



SECRETARÍA ACADÉMICA  
COORDINACIÓN DE POSGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

***"Integración de las tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas mediante prácticas de colaboración en educación primaria: caso de desarrollo profesional con profesores de San Luis Potosí"***

Tesis que para obtener el Grado de  
**Doctor en Educación**  
Presenta

**Andrés Vázquez Faustino**

Directora de tesis  
**Dra. Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres**

### **A MIS PADRES**

*Gracias por darme todo lo necesario  
para triunfar en la vida, amor y valores.*

### **A MI FAMILIA**

*Gracias por su gran apoyo.  
Sobre todo, por el tiempo  
que no estuve con ustedes.*

### **A MI ASESORA, A MI COMITÉ TUTORAL, A LOS ASESORES DEL DOCTORADO Y A LOS AMABLES Y MUY VALIOSOS LECTORES**

*Con afecto y reconocimiento a la Dra. Ivonne Twiggy Sandoval C.  
Dra. Ana Isabel Sacristán Rock, Dr. Armando Solares Rojas,  
Dr. Antonio Serrano Castañeda, Dra. Teresa de Jesús Negrete Arteaga,  
Dra. María Estela Arredondo Ramírez y Dra. Ana Nulia Cázares Castillo.  
Por sus valiosas sugerencias, recomendaciones y comentarios  
que me permitieron aprender de la práctica de la investigación educativa*

### **A LA UPN UNIDAD 241**

*Por su valioso apoyo en todo el programa de doctorado,  
En especial, a la Dra. Yolanda López Contreras, Dr. José Javier Martínez Ramos  
y Dr. J. Pablo Vázquez Sánchez*

### **A LA UPN UNIDAD AJUSCO**

*Agradezco las amables atenciones y el apoyo  
en mi transitar desde la maestría hasta el doctorado.*

### **AGRADECIMIENTO ESPECIAL**

*A la Dra. Ana Guadalupe Cruz Martínez por su invaluable  
apoyo en la revisión y corrección de estilo y redacción,  
sin el cual no hubiera terminado mi tesis*

## Contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo 1. Revisión de la literatura y descripción del problema de investigación .....</b>	<b>11</b>
1.1 Desarrollo profesional del profesor de primaria.....	13
1.2 La integración de las tecnologías digitales en la práctica docente.....	15
1.3 Experiencias con TIC en el desarrollo profesional docente.....	19
1.4 Entornos colaborativos para el desarrollo profesional.....	21
1.4.1 ¿Qué relación hay entre los entornos colaborativos y las Comunidades de Práctica (CoP)? .....	23
1.5 Planteamiento del problema: Supuestos, preguntas y objetivos.....	25
1.5.1 Preguntas de investigación.....	27
1.5.2 Objetivos de la investigación.....	27
1.5.3 Justificación.....	28
<b>Capítulo 2. Experiencias en el uso de las TIC en educación: proyectos nacionales e internacionales.....</b>	<b>29</b>
2.1. Departamento de computación electrónica para la educación básica.....	30
2.2. Red Escolar.....	31
2.3. Enciclomedia.....	32
2.4. Habilidades Digitales para Todos (HDT).....	33
2.5. San Luis Potosí y las TIC en primarias.....	34
2.5. Programas de TIC en México.....	36
<b>Capítulo 3 Marco teórico: Integración de tecnologías digitales y prácticas de colaboración en el desarrollo profesional .....</b>	<b>38</b>
3.1 El desarrollo profesional docente para la integración de las tecnologías digitales.....	38
3.1.1. La interacción docente: base para integrar las tecnologías digitales.....	40

3.2. Integración de tecnologías digitales en la práctica docente .....	44
3.2.3. Conocimiento matemático para la enseñanza. ....	51
3.3. El cultivo de comunidades de práctica: una estrategia para promover la integración de tecnologías digitales en la práctica docente .....	53
3.3.1. Prácticas de colaboración entre profesores.....	54
3.3.2. Cultivo de comunidades de práctica en la escuela. ....	58
3.4. Marco integrador .....	61
3.4.1. Secuencias didácticas digitales. ....	66
<b>Capítulo 4 Metodología .....</b>	<b>68</b>
4.1 Investigación Basada en el Diseño .....	70
4.1.1 Introducción a la IBD.....	70
4.1.2 La IBD y la integración de las TIC en el aula.....	73
4.2 Diseño de la investigación.....	74
4.3 Contexto del estudio.....	75
4.3.1 Escuelas participantes. ....	76
4.3.2 Perfil de los profesores participantes.....	76
4.4 Propuesta de desarrollo profesional docente para integrar las TIC.....	77
4.4.1 Etapas de la investigación basada en el diseño (IBD).....	77
4.4.2 Proceso iterativo del taller. ....	79
4.5 Categorías de análisis .....	85
4.5.1 Análisis de lo individual: Videos, cuestionarios, entrevistas.....	87
4.5.2 Análisis grupal: Videos, cuestionarios, entrevistas. ....	89
4.5.3 Categorías e indicadores de análisis.....	90
<b>Capítulo 5. La puesta en marcha del taller: integración de TIC en la clase de matemáticas mediante prácticas de colaboración.....</b>	<b>99</b>
5.1 Génesis de las prácticas de colaboración .....	100
5.1.1 Agruparse en la escuela ¿cuál es la diferencia? .....	100
5.1.2 De la intervención a la participación.....	108

5.1.3 De la participación a la creencia ¿Qué significa la colaboración? .....	113
5.1.4 De la creencia al compromiso ¿Hay niveles de colaboración? .....	117
5.2 El cultivo de una CoP desde un espacio de desarrollo profesional .....	118
5.2.1 Preparando el terreno ¿Cómo cultivar una CoP en la escuela? .....	118
5.2.2 Un espacio de desarrollo profesional docente en la escuela ¿terreno fértil para una CoP?.....	123
5.2.3 Principios para el cultivo de una CoP. ....	127

**Capítulo 6. El conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenidos: trayectorias de participación de tres profesoras ..... 128**

6.1 Caso profesora Sofía .....	128
6.1.1 Momento 1 descripción y análisis del diseño de las SDD.....	129
6.1.2 Momento 2 descripción y análisis de la implementación de las SDD.....	142
6.1.3 Momento 3 descripción y análisis de la reflexión de las SDD.....	160
6.1.4 Resultados y conclusiones finales del caso de Sofía. ....	170
6.2 Caso profesora Andrea .....	175
6.2.1 Momento 1 descripción y análisis del diseño de las SDD.....	175
6.2.2 Momento 2 descripción y análisis de la implementación de las SDD.....	178
6.2.3 Momento 3 descripción y análisis de la reflexión de las SDD.....	187
6.2.4 Resultados y conclusiones finales del caso de Andrea. ....	195
6.3 Caso profesora Eva.....	197
6.3.1 Momento 1 descripción y análisis del diseño de las SDD.....	197
6.3.2 Momento 2 descripción y análisis de la implementación de las SDD.....	203
6.3.3 Momento 3 descripción y análisis de la reflexión de las SDD.....	207
6.3.4 Resultados y conclusiones finales del caso de Eva.....	211
6.5 Conclusiones finales de los casos de Sofía, Andrea y Eva .....	215
6.5.1 A manera de cierre: Acciones destacables en cada caso.....	221
6.6 Síntesis de los casos.....	231
6.7 Tipos de uso de las TIC y el TPACK en juego: Construcción de propuestas didácticas para implementación en el aula.....	238

**Conclusiones: diseños, roles y contextos ..... 250**

Aportaciones en términos de la metodología utilizada .....	250
Proceso de realización de los talleres y del taller final como guía de investigación.....	252
Ausencias de la investigación .....	255
Indicadores ausentes en términos y limitaciones del propio análisis realizado .....	256
Respuestas a las preguntas de investigación iniciales.....	260
Sugerencias .....	262
Líneas de investigación futuras .....	263
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>266</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>273</b>
<b>ANEXO B.....</b>	<b>298</b>

## Resumen

En México, desde hace tres décadas se ha implementado el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las escuelas primarias, tanto en las públicas como en las de sostenimiento privado, como una apuesta en las potencialidades pedagógicas que poseen las TIC. Sin embargo, la mayoría de los programas de implementación, han privilegiado un equipamiento masivo y exigido una certificación docente técnica, pero han descuidado en sus estrategias formativas hacia los docentes y de operación, el enfocarse más en los procesos pedagógicos y de adecuación hacia los contenidos programáticos. Tal inclinación ha generado que la integración de las TIC en el aula tenga un bajo impacto y carezca de una propuesta sustentable. Sobre todo, en el caso de la enseñanza de las matemáticas, por ser una de las principales materias en la que el profesor busca integrar las TIC para apoyar su labor de enseñanza, especialmente, por las debilidades en la forma en cómo la mayoría de los profesores las han usado o excluido de su práctica docente.

La discusión en esta tesis la enfoco precisamente en buscar aportaciones desde la interrelación entre las TIC y el trabajo colaborativo en el desarrollo profesional, para comprender cómo promover la integración de estas tecnologías en la práctica docente, con énfasis en la enseñanza de las matemáticas. De tal manera que quizá logre aportar a la construcción de propuestas formativas sustantivas, que propicien estrategias de reflexión y alternativas de solución al problema.

La investigación la fundamento desde la complementariedad de dos referentes teóricos. Por un lado, el marco teórico emergente de conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenidos (TPACK) (Koehler y Mishra, 2008), y por otro, en referencia a la perspectiva teórica sobre el cultivo de comunidades de práctica (Wenger, McDermott y Snyder, 2002).

Para realizar el estudio, recurrí a la metodología de la Investigación Basada en el Diseño (IBD), como base para la implementación de un ciclo iterativo de diseño y mejora de un taller que usé como espacio de formación e investigación. En esta actividad participaron a lo largo de 4 talleres, 90 profesores de primaria. Los talleres se llevaron a cabo tanto en las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) Unidad 241, como en 3 escuelas primarias de la ciudad de San Luis Potosí.

Los resultados dan evidencias en tres aspectos. Primero, referidas a la potencialidad metodológica de la investigación basada en el diseño, en particular cómo el ciclo iterativo de talleres, puede servir como dispositivo tanto formativo como de investigación. Además, muestran cómo la implementación de secuencias didácticas digitales apoyaron acciones en las que se promovieron interacciones colaborativas entre los profesores. Por último, expongo evidencias que respaldan la idea de cómo el cultivo de una comunidad de práctica en la escuela, favorece el desarrollo profesional de los profesores y coadyuva en la generación de cambios en su práctica docente, necesarios para la integración de las TIC en el aula.

## Introducción

El interés por impactar positivamente en los procesos de desarrollo profesional de profesores de educación básica a partir de la integración de las TIC en su práctica docente, significa pensar en cómo cambiar esos procesos. En este contexto, los espacios de desarrollo profesional merecen principal atención. Según mi experiencia personal obtenida desde 1992 al impartir cursos de TIC a los profesores de educación básica, he observado que en las interacciones entre los profesores se constituyen significados que refieren a la forma en la que comparten sus conocimientos y experiencias para usar las TIC, Bajo el supuesto de que los profesores construyen procesos cognitivos obtenidos de dicha interacción con sus pares y con la tecnología.

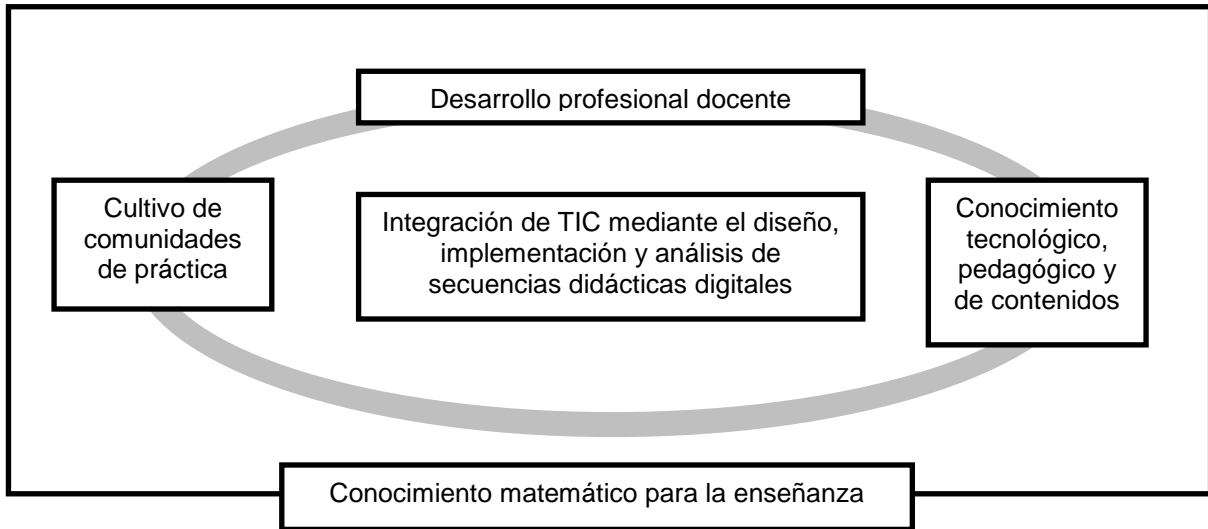
En esta investigación sostengo que la interacción entre pares es un factor que implica *trabajo colaborativo*. De acuerdo con González (2014), lo identifica como "el conjunto de valores, creencias, conocimientos, normas, códigos de conducta, roles, hábitos, que los maestros comparten en un contexto interactivo y de aprendizaje" (p. 116).

La interacción entre los profesores (mediante el cultivo de una comunidad de práctica) en espacios de desarrollo profesional, es clave para investigar cómo las prácticas de colaboración inciden en la forma de aprender de los profesores con relación a cómo integrar las TIC en la práctica docente mediante el diseño e implementación de secuencias didácticas digitales. Lo anterior conformó los tres ejes conceptuales para configurar el planteamiento del problema y el marco teórico metodológico que orientó la presente investigación (ver figura 1).

Esta tesis se enmarca en las siguientes líneas de investigación del programa de Doctorado en Educación de la UPN Unidad Ajusco, dentro de la línea de las TIC en Educación:

- Formación y desarrollo profesional de docentes en el uso de TIC y mediante TIC.
- Generación de comunidades de aprendizaje mediante el uso de TIC.





*Figura 1.* Ejes conceptuales integradores en la presente investigación.

El documento está estructurado en cinco capítulos. En el primero realizo una revisión de la literatura para contextualizar, justificar y precisar el problema de investigación en el que delimito el objeto de estudio bajo los siguientes planteamientos: identificar cuáles son los procesos desde lo grupal, de interacción entre pares y desde la integración de las TIC, que den cuenta de la participación y colaboración en el desarrollo de una comunidad de práctica. Describir de qué forma el diseño y la implementación de secuencias didácticas digitales por parte de los profesores de primaria, logra habilitar en los docentes conocimientos para promover en la planeación, un proceso adecuado de selección de recursos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos matemáticos, de manera tal que también contribuya a su desarrollo profesional. Por último, identificar qué elementos surgen desde la reflexión de los docentes sobre la práctica en la integración de las TIC, para propiciar procesos de producción de conocimiento y cambio en la práctica docente de profesores de primaria de San Luis Potosí.

En el segundo capítulo, el propósito es presentar algunos antecedentes de programas y proyectos que han tratado de integrar las TIC tanto en México como en el extranjero, con el fin de dar cuenta cómo se desarrollaron sus propuestas formativas para los profesores y cuáles fueron algunos de sus resultados.

En el tercero constituyo el marco teórico de esta tesis. Aquí abordo tres componentes principales: a) elementos teóricos del desarrollo profesional docente; b) el acercamiento del marco teórico de conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido (TPACK, por sus siglas en inglés); y c) el concepto de cultivo de comunidades de práctica. Cierro el capítulo con una propuesta de un marco integrador para analizar las prácticas de colaboración, a fin de promover la integración de las TD en los procesos de enseñanza de las matemáticas en profesores de primaria.

La metodología de la investigación la explico en el cuarto capítulo. En donde describo la perspectiva metodológica denominada investigación basada en el diseño (IBD) y el proceso del estudio que se desprende del marco metodológico. Con base a esta metodología y a los propósitos de la propia investigación, genero un ciclo iterativo de diseño, implementación y análisis de cuatro talleres como propuesta de desarrollo profesional. A través de éste dispositivo formativo y de exploración, reuní datos para conocer los problemas que tienen los profesores para integrar TIC en su práctica docente.

En los últimos dos capítulos se encuentran los resultados del trabajo de campo de esta tesis. En el 5 muestro resultados globales en cuanto al proceso de cultivo de una comunidad de práctica integrada por los profesores participantes en el último taller, como un medio para la gestación de prácticas de colaboración. En el capítulo 6 refiero el análisis de la participación de tres profesoras en el taller. Presento evidencias de cambios en las acciones didácticas de las profesoras como resultado de las prácticas de colaboración en las que estuvieron inmersas.

Como lo argumento en las conclusiones, lo que abordo precisamente es el análisis de las prácticas de colaboración de los profesores de primaria en un espacio de desarrollo profesional realizado en sus centros de trabajo, y con relación a sus alcances y limitaciones donde se propiciaron reflexiones que promovieron la integración de TIC en los procesos de enseñanza.

## **Capítulo 1. Revisión de la literatura y descripción del problema de investigación**

En el capítulo describo el problema de investigación enmarcándolo en la revisión de trabajos de investigación. La revisión de la literatura la organizo en cuatro apartados principales:

- En el apartado 1.1 reviso los resultados de investigaciones que abordan el desarrollo profesional de profesores de educación básica a partir de considerar el proceso de reflexión en su práctica docente.
- En el apartado 1.2 describo resultados de diversas investigaciones acerca de la integración de las TIC en la práctica docente.
- En el apartado 1.3 tomo en cuenta experiencias en las que hacen uso de las TIC en el desarrollo profesional de los profesores de primaria.
- En el apartado 1.4 analizo investigaciones acerca de los entornos colaborativos para el desarrollo profesional.

Cada uno de los apartados lo abordo en busca de evidencias para dar cuenta de cómo las TIC las han tratado de integrar al ámbito educativo. Al tomar en cuenta que la evolución de las TIC ha impactado el conjunto de actividades humanas. En el caso de la educación, investigadores trabajan sobre el interés de saber cómo integrar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles y modalidades.

No obstante, se hace evidente un desfase entre la rápida evolución de las TIC y su aplicación en diversos ámbitos de la sociedad, tal es el caso del uso de tablets y teléfonos celulares, tecnologías digitales que niños y jóvenes ya usan, por ejemplo, desde contextos extra-escolares. También, a partir de tempranas edades, ya manipulan estos artefactos con cierta habilidad y encuentran formas de aprender sin tienen precedentes con alguna otra tecnología ya sea digital o no.

Lo anterior difiere con los alcances en el uso de estas herramientas al interior de la escuela (Artigue, 2011), donde por lo regular, se usan únicamente como reemplazo de otras tecnologías no digitales y no desde un uso donde se aprovechen las potencialidades didácticas de las TIC.

Al variar los diversos ámbitos donde se desenvuelve el hombre, nos encontramos en una época de transición porque precisamente implica también conocer nuevos escenarios y ambientes de enseñanza y de aprendizaje (escolares y extra-escolares) así como nuevos roles para todos los involucrados en estos procesos. Al respecto, la UNESCO señala, citado por Khvilon: "Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI" (Khvilon, 2004, p. 5).

Con respecto a las instituciones formadores de docentes, y sobre todo a la integración de las TIC en la educación, la UNESCO (Khvilon, 2004) refiere:

Para que la educación pueda explotar al máximo los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas. Las instituciones y los programas de formación deben liderar y servir como modelo para la capacitación tanto de futuros docentes como de docentes en actividad, en lo que respecta a nuevos métodos pedagógicos y nuevas herramientas de aprendizaje. (p. 5).

En el caso de México, en las últimas tres décadas se han implementado por parte del gobierno federal y organismos internacionales, una serie de programas para incorporar las TIC en educación, con el propósito de cubrir las demandas educativas. Son ejemplos: el Programa Nacional de Educación a Distancia, Enciclomedia y Habilidades Digitales para todos (Véase el capítulo 2).

En política educativa, como lo señala Vaillant (2013), en México, en el programa sectorial de educación 2007-2012 se planteó como objetivo el diseño de "un modelo de uso de las TIC que incluyera estándares, conectividad y definición de competencias a alcanzar" (p. 14). Al respecto, el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER<sup>1</sup>) creó un conjunto de estándares para el uso de las TIC en educación. Con el propósito de establecer una referencia de los conocimientos necesarios en el profesor para usar las TIC en los procesos educativos. Por el contrario, Khvilon (2004) dice que hace falta conocer

---

<sup>1</sup> El CONOCER es una entidad paraestatal del gobierno federal mexicano, sectorizada en la Secretaría de Educación Pública. <http://www.conocer.gob.mx/>

cuáles son las necesidades educativas y de formación docente para el siglo XXI, en una sociedad dinámica y cambiante.

Con el objetivo de contextualizar la problemática de esta tesis, muestro una serie de investigaciones en las que se aborda como objeto de estudio la integración de las TIC en la práctica docente.

### **1.1 Desarrollo profesional del profesor de primaria**

Las TIC representan retos para el desarrollo de nuevas competencias en los profesores de educación básica. Los resultados de investigaciones (ver apartado 1.3 de esta tesis), han mostrado que en especial, algunas de estas tecnologías consiguen potenciar los aprendizajes tanto en el salón de clase como fuera de éste.

En su investigación Borko (2004), comenta que las reformas educativas se suscitan en diversas regiones alrededor del mundo, se configuran en objetivos ambiciosos de aprendizaje para los estudiantes, quienes demandan a su vez, cambios en la práctica docente, si consideramos el uso de las TIC como formas didácticamente diferentes de llevar la clase. Los cambios en contexto social representan cambios en la práctica docente y grandes oportunidades de profesionalización para el profesor.

También, Borko (2004) comenta acerca de las grandes cantidades de dinero para el desarrollo profesional docente. Aunque la mayoría de los programas implementados por el gobierno federal, escasamente toman en cuenta el saber previo de los profesores, al final, sólo abordan contenidos en un nivel de superficialidad significativo (Véase el capítulo 2). En atención a lo anterior, en esta investigación propongo la configuración de un espacio de desarrollo profesional docente, como propicio para investigar y establecer estrategias de trabajo colectivo, y comprender cómo habilitar cambios sustentables en la práctica docente.

Comienzo por abordar el concepto de desarrollo profesional docente de acuerdo con Imbernon (1998) quien lo plantea como "cualquier intento sistemático de mejorar la práctica laboral, las creencias y los conocimientos profesionales, con el propósito de aumentar la calidad docente, investigadora y de gestión" (p. 60). Lo anterior implica considerar en las propuestas aspectos sociales y culturales que afectan al profesor de manera directa e indirecta en su función, además de sus experiencias,

conocimientos, concepciones y percepciones sobre su profesión, lo que conlleva un compromiso de parte del profesor para cuestionar su propia práctica y la de sus pares, con el fin de establecer estrategias de cambio en su práctica docente de acuerdo a su propio contexto.

Al respecto, Brown y Borko (como se citó en Carrillo, Climent, Contreras y Muñoz, 2007) comentan "el desarrollo profesional del profesor se basa en una visión en donde su rol, como aprendiz adulto, desarrolla como resultado de cambios en sus estructuras cognitivas un modelo de pensamiento con el cual se relaciona con su entorno" (p. 33).

Por su parte Ávalos (2007) comenta la existencia de dos factores críticos implicados en tal proceso formativo:

El primero es un claro elemento personal referido al docente centrado en la voluntad de aprender y el compromiso moral con la enseñanza y sus alumnos... El segundo, es un elemento externo proporcionado por las actividades de formación organizadas y su relación con las necesidades de los sistemas educativos a los que pertenecen los profesores. (p. 78).

Para los docentes, el compromiso de mejorar su práctica depende básicamente del equilibrio entre los intereses intrínsecos y extrínsecos del profesor. Como lo explica Ávalos (2007, p. 79), este equilibrio de la práctica docente requiere de un programa de desarrollo profesional con carácter de "situado". Al respecto, Imbernon (1998) comenta "el factor de contextualización resulta fundamental en la formación del profesorado, ya que el desarrollo profesional siempre tiene lugar con unas personas en un contexto social e históricamente determinado, que influye en su naturaleza" (p. 64).

Existen investigaciones como la de Peña (2012) que presentan modelos formativos en el análisis de la práctica docente como eje central. Tal es el caso de la aplicación de un modelo educativo japonés denominado *Lesson Studies*, descrito por Peña (2012) como un proceso cíclico de observación de clases, diálogos y propuestas grupales. La investigación la realizó con base en un análisis de la propia práctica docente, un diseño de un proyecto educativo y la observación de la aplicación en el aula.

Al mostrar diversas investigaciones concernientes a la aplicación de programas de desarrollo profesional, surgen ciertas ventajas que posiblemente facilitan el proceso de integración de TIC en la práctica docente, sobre todo, cuando ligan estas tecnologías al desarrollo profesional situado en la escuela, con el fin de promover una participación y colaboración entre los profesores de la misma comunidad educativa. Por lo tanto, ubico la tesis desde un enfoque centrado en un cambio de la práctica docente desde su propio contexto de trabajo.

## **1.2 La integración de las tecnologías digitales en la práctica docente**

Tanto los organismos internacionales como la política educativa en México, proponen que los profesores se preparen en el uso de las TIC como parte de un perfil deseable. Lo que implica cumplir con estándares de competencia que hacen el proceso de integración como algo obligado para el profesor y no como resultado de situaciones educativas que desde su práctica docente propicien un cambio. A continuación comento algunos ejemplos que sustentan estas afirmaciones.

1. El primero, desde un plano internacional, la UNESCO (2005) ofrece un plan de integración de las TIC para el Desarrollo Profesional que denomina *Plan Tecnológico Estratégico*, el cual comprende tres etapas: a) Etapa de organización, b) Etapa de evaluación y análisis, c) Etapa de formulación. Además, este plan menciona algunas herramientas para evaluar el grado de integración tecnológica, y ayudar a las instituciones de formación docente a evaluar el estado actual y sus posibilidades de integrar las TIC en sus programas.
2. En México, el estudio de las TIC es un tema que normativamente se ha considerado desde las políticas educativas nacionales como un elemento clave en la mejora y transformación de la práctica docente (DGESPE, 2009). Al respecto, en el *modelo integral para la formación profesional y el desarrollo de competencias del maestro de educación básica* (DGESPE, 2009), se plantea que "el desarrollo de comunidades de aprendizaje, de práctica y redes de conocimiento en entornos presenciales y virtuales, promueve la negociación de significados y enriquece la solución de problemas" (p. 5). Por lo anterior, en el mismo modelo se consideran competencias que el profesor de educación básica

requiere desarrollar como:

Poseer conocimientos básicos en torno al manejo de herramientas de cómputo e Internet, usar las TIC como herramientas para favorecer aprendizaje, usar las TIC para simular situaciones auténticas o para facilitar procedimientos administrativos, para favorecer el desarrollo de redes sociales de aprendizaje e investigación o incluso, poseer destreza y disposición para el uso de las TIC en la actividad profesional. (p. 28).

3. Cobo y Pardo (2007), argumentan desde la investigación que se requiere de "los componentes críticos en la alfabetización digital del siglo XXI: utilizar las TICs para acceder, administrar, integrar, evaluar y crear información" (p. 191). Señalan además que "la principal destreza que la educación en los países desarrollados debe entregar a los individuos, es la capacidad de filtrar contenidos, ante un panorama de extrema redundancia informacional" (p. 92).

Estas tres propuestas de uso de las TIC muestran el enfoque centrado en la obligatoriedad en cuanto a la formación del docente para que adquiera conocimientos y habilidades dados por los organismos internacionales a partir de un estándar de desempeño individualizado y descontextualizado de la práctica docente. También hay investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en la práctica docente (véase apartado 1.2), que dan cuenta del potencial que estas poseen para que el profesor en su utilización, aprenda a integrarlas en función de una mejora en los procesos educativos, y poner énfasis en las ventajas que ofrecen para la enseñanza de las matemáticas.

Zevenbergen y Lerman (2007), señalan resultados referentes al potencial que poseen los pizarrones interactivos para mejorar las oportunidades de los estudiantes y poder construir con mayor facilidad representaciones matemáticas, y por lo tanto, desarrollar su pensamiento matemático.

Por su parte, Artigue (2007) comenta que existe una diversidad teórica inherente al campo de la enseñanza de las matemáticas. Argumenta que esta tiene muchas facetas, que es tan dependiente de los contextos y culturas. En otra investigación (Artigue, 2011), la autora señala que el primer estudio propuesto por la Comisión Internacional de la Enseñanza de las Matemáticas (ICMI, por sus siglas en inglés de



*International Commission on Mathematical Instruction*) en 1985, tuvo como tema principal *la influencia de las computadoras sobre las matemáticas y su enseñanza*. En dicho estudio se enfatizó la influencia de estas tecnologías al considerar tres dimensiones: "la influencia sobre las prácticas matemáticas, sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y sobre los planes de estudio y la formación de profesores" (Artigue, 2011, p. 89).

Diez años después, en la conferencia de Hanoi de la misma comisión (ICMI) en el 2006, se presentó nuevamente la temática de *la influencia de las tecnologías digitales sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, con la encomienda de revisar el primer estudio del 85 y, según lo que aseguró Artigue (2011), se han logrado progresos significativos. En cierta medida, con respecto a los proyectos a gran escala, se tienen pocos avances. Se ha observado que las tecnologías como las calculadoras, la geometría dinámica y las hojas de cálculo han presentado problemas a los sistemas educativos, al ofrecer, según lo comenta la autora "nuevas formas de interacciones sociales y didácticas, además de la cosificación de objetos matemáticos en formas directamente manipulables, de la visualización y simulación de fenómenos" (p. 14).

Por otra parte, en su investigación, Assude (2007) basa su análisis de la integración de la tecnología en un enfoque multidimensional, con fundamento en: lo epistemológico, cognitivo, instrumental, institucional y antropológico. La autora comenta, en la misma investigación, que no hay muchos estudios acerca de la problemática de integración de las TIC en la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas en primaria. Señala también, que no es fácil llevar a cabo la integración debido a que hay muchas variables para manejar en el aula, como es el caso del proceso dialéctico entre las prácticas nuevas y anteriores, el contrato didáctico y la cantidad de trabajo.

Lo anterior le permitió a Assude (2007) caracterizar algunas prácticas de integración desde un conjunto de indicadores, los cuales le sirvieron para desarrollar una herramienta teórica "grado de integración" (Assude, 2007, p. 1341) que mide la organización por el profesor de la dimensión instrumental y la dimensión matemática

y sus relaciones. Aun así, es difícil asignar en un solo momento el grado de uso para una práctica del profesor, por lo que Assude define grados de integración, como se muestra más abajo, para poder caracterizar una práctica docente por un periodo de tiempo, una sesión o una parte de una sesión o una secuencia de sesiones de enseñanza.

Un bajo grado de integración significa que la dimensión instrumental no es tomada en cuenta lo suficiente; no hay una buena interacción entre las actividades del papel-y-lápiz y las actividades con el software y no hay un diálogo entre lo nuevo y lo antiguo. Un grado medio de integración significa que una de las dimensiones es tomada en cuenta pero no las otras. Un fuerte grado de integración significa que todas las dimensiones son implementadas en el aula. El número de sesiones es también una variable importante -pocas sesiones con el software no permiten una buena integración- pero un justificable número de sesiones no es una condición suficiente para tener un grado fuerte de integración si los otros indicadores no son verificados. (Assude, 2007, p. 1341).

En otra investigación Mei-Chuen, Wang, y Lin (2012) proponen medir el nivel de integración de las TIC con base en un modelo de dos dimensiones. La primera dimensión es la pedagógica, que consiste en cuatro niveles de integración: enseñanza directa, aprendizaje cognitivamente activo, aprendizaje constructivo y aprendizaje social. Estos niveles también se basan a la vez en cuatro factores: creencias pedagógicas de los docentes, estrategias de enseñanza utilizadas, las interacciones entre el profesor y los alumnos y los tipos de tareas que les encargan a los estudiantes. La segunda dimensión es la tecnológica, con ocho niveles de integración que van desde el número cero, consistente en no usar las TIC, hasta un uso avanzado que trata de la implementación de aplicaciones sofisticadas y diseño instruccional.

Como resultado de la investigación realizada por Mei-Chuen et al. (2012, p. 28), ningún modelo de integración de las TIC se les puede imponer a los profesores, pues es más bien el poder brindarles la libertad académica necesaria para que puedan construir un modelo flexible que los oriente tanto en su práctica docente como en lo institucional, en ambos aspectos, en el tecnológico y en el pedagógico y de manera individual o colectiva.

Al abundar al respecto de una tercera dimensión (además de la tecnológica y la

pedagógica), recientemente ha surgido un marco de referencia teórico para tratar el tema de la integración de las tecnologías en el aula. Con referencia a lo anterior, Koehler y Mishra (2006) sostienen que un uso adecuado de las tecnologías requiere de la construcción de un conocimiento complejo y contextualizado, que denominan *Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido* (TPACK, por sus siglas en inglés, Technological Pedagogical and Content Knowledge). Este modelo me sirvió de marco teórico y como tal, lo expongo en el capítulo tres de este documento.

Una investigación en la que se usa el marco TPACK (Engelien, Giaever, Johannesen, Klevenberg, Kain, y Nore, 2009) muestra tres casos de profesores de primaria, específicamente en una reforma curricular que se realizó a nivel nacional en Noruega. En los tres casos utilizan el modelo TPACK para dar cuenta de la relación entre las distintas áreas de conocimiento y comentan que el modelo puede ser útil para identificar los elementos que afectan la práctica docente, así como el mostrar la realidad de las exigencias impuestas a los profesores en el uso de las TIC. Los autores (Engelien et al., 2009) aclaran que el marco TPACK no necesariamente puede mostrarnos la complejidad de la realidad en una descripción exhaustiva, también puede resultar útil para proporcionar una base de comprensión de la misma.

A partir de la literatura revisada sostengo como algo prioritario seguir con investigaciones sobre el proceso de integración de las TIC desde entornos de desarrollo profesional docente, para construir conocimiento que aporte elementos esenciales en la conformación de estrategias que redunden en la calidad de los procesos educativos. Específicamente en la enseñanza de las matemáticas en educación primaria. Se hace necesario puntualizar a un mayor seguimiento y sistematización con relación a: qué hacen los profesores en el aula con las TIC que tienen a su disposición, cómo incide su formación y desarrollo profesional en sus prácticas de enseñanza y también, qué carencias tienen en cuanto a la propia formación y capacitación/actualización.

### **1.3 Experiencias con TIC en el desarrollo profesional docente**

En México, el acceso a las TIC todavía representa un reto. La mayoría de la población aún paga precios muy altos, por ejemplo para tener una computadora, una

televisión digital, un teléfono celular o conexión a internet. Aún hay deficiencias en su utilización y cobertura como lo señala el Informe Global sobre Tecnologías de la Información y Comunicación del 2016, generado por el *World Economic Forum* (Baller, Dutta, y Lanvin, 2016), donde de un total de 139 países el primer lugar lo ocupa Singapur, el segundo lugar Finlandia, tercer lugar Suecia, cuarto Noruega y en quinto lugar Estados Unidos. En Latinoamérica, el orden de países lo ocupan Chile (lugar 38), Uruguay (43), Costa Rica (44), Panamá (55) y Colombia (68). En el mismo informe, Baller et al. (2016) señalan que México tiene el retroceso más relevante (lugar 76) al caer 7 posiciones con respecto al año anterior. En México las suscripciones de banda ancha móvil han aumentado y se han popularizado en un uso individual mayor. Advierte también que hay una tendencia a la alza de 13 lugares en la visión del gobierno para interactuar con la población.

Algunas experiencias con docentes y el uso de las TIC en México consideran a este proceso como un espacio para el desarrollo profesional que se realiza mediante la construcción de un sistema de recursos y su incorporación en el aula (Hoyos, 2009). Resultados de investigaciones como la anterior, reconocen que las TIC ofrecen una diversidad de herramientas y recursos que pueden ayudar a transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, diferentes a los centrados en el profesor y a los textos de clase. Las TIC permiten conformar entornos de aprendizaje interactivos y centrados en el alumno.

Khvilón (2004) menciona que: "El diseño e implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TICs efectivamente es un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance" (p. 5). Hacer este reconocimiento, implica que las instituciones de educación superior formadoras de docentes serían las que también tendrían que afrontar este reto, para formar a los futuros profesores en el aspecto de integrar en su práctica docente las nuevas herramientas de aprendizaje. Si bien, para estas instituciones implica toda una estructura nueva de recursos (por ejemplo: equipo de cómputo para profesores, redes informáticas, centros de cómputo para los alumnos) y habilidades que los formadores de docentes requieren, sobre todo en lo referente a una cuidadosa planeación pedagógica y tecnológica.

En cuanto a las habilidades que los docentes requieren para integrar las TIC, la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE por sus siglas en inglés<sup>2</sup>) ha desarrollado estándares para profesores con indicadores de desempeño que sirven como guía y como medida comparativa para los distintos programas de formación en TIC. En diversas regiones y países se han implementado. En el caso de Estados Unidos se han conformado los Estándares Nacionales de Tecnología Educativa (NETS por sus siglas en inglés) que sirven de base para los estándares requeridos en los estudiantes, y por consecuencia, como parámetro en docentes. Otros ejemplos son Australia, China, Irlanda, México, Chile y el Reino Unido.

En México, un ejemplo de aplicación específica de estándares de competencia docente en el uso de las TIC fue el programa de Habilidades Digitales para Todos (HDT). La mayoría de los programas de formación en TIC que se han implementado en México, han sido impartidos desde contenidos tecnológicos y pedagógicos prescritos por organismos centrales como es el caso del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) y auspiciados por el ISTE. El éxito de estas iniciativas se vio limitado al no contar con una estrategia formativa sustentable dirigida a los profesores en el que se atendiera su contexto (Véase el capítulo 2).

#### **1.4 Entornos colaborativos para el desarrollo profesional**

Como antecedentes en el uso de las tecnologías en espacios de trabajo colectivo docente, describo algunas investigaciones que dan cuenta sobre la relación entre los entornos colaborativos de aprendizaje, la integración de TIC y el desarrollo profesional docente.

Por ejemplo, en un análisis que hace Borko (2004) desde una perspectiva situada sobre espacios de colaboración docente, argumenta que el aprendizaje se da mediante la participación en actividades socialmente organizadas. Por ejemplo, desde su aula, la escuela o en talleres, el profesor puede aprender de su práctica, al tomar en cuenta lo individual y lo colectivo de su participación. Al respecto, hay una carencia en el sentido de hacer investigaciones para estudiar programas de

---

<sup>2</sup> International Society for Technology in Education. Consultado el 23 de octubre de 2014 en: [www.iste.org](http://www.iste.org).

desarrollo profesional y ver cómo los profesores de educación básica pueden colaborar entre sí para diseñar nuevas formas de enseñar con el uso de las tecnologías, donde realmente se aprovechen las potencialidades de estas en el aspecto didáctico y en el aprendizaje de los alumnos

Hoyles y Noss (2006) señalan que la relación del trabajo con herramientas computacionales y el desarrollo de comunidades de aprendizaje, han mostrado un nuevo paradigma, un marco más robusto enfocado a la consideración del complejo proceso de génesis instrumental, el papel del profesor y la conexión del uso de las herramientas tecnológicas, además de la interacción estudiante/herramienta, o de la adquisición del conocimiento individual por parte de la persona.

Sánchez (2006) en su investigación plantea que los profesores proponen para la integración de las tecnologías digitales en la práctica docente, como es el caso del Programa Enciclomedia, socializar experiencias entre colegas que trabajan con el mismo programa. Los profesores manifestaron la poca relevancia de mostrar una clase modelo desde un prototipo o plan propuesto, sino el problema de partir de sus propias clases para que puedan proponer solución a los problemas que se les presentan en la clase. La autora sugiere que se hagan investigaciones en las que se estudien cuestiones relacionadas a cómo el trabajo colaborativo docente les permite a los profesores aprender a planear una clase con TIC. Por ejemplo, analizar cómo los profesores al trabajar en colectivo, seleccionan los recursos tecnológicos a emplear en la clase, cómo pueden vincularlos con las estrategias didácticas y cómo les permite tratar determinados contenidos de aprendizaje.

Este trabajo de colaboración docente puede garantizar un aprendizaje construido a partir de compartir sus experiencias y conocimientos desde su propio contexto escolar. A propósito del aprendizaje, Llinares (2008) sostiene que "aprender, desde un punto de vista sociocultural, está relacionado con cómo las personas se apropian de herramientas para pensar y actuar en una comunidad de práctica" (p. 9). Según Llinares (2008) implica dos ideas: en la primera el conocimiento consiste en el uso de herramientas físicas y conceptuales, y la segunda, cómo la construcción de conocimiento del sujeto, depende de sus prácticas sociales y está determinado por la

naturaleza de las tareas. Con respecto a la primera idea, Llinares (2008) argumenta acerca de cómo algunos recursos digitales proporcionados desde las TIC a los formadores de docentes, tales como: correo electrónico, foros virtuales, recursos multimedia, han empezado a ser integrados en los programas de formación y suponer que por esta situación ahora los profesores lleven a cabo procesos de reflexión o de indagación sistemática o crítica, diferentes a los realizados por profesores formados antes de la llegada de las TIC.

Con relación a la segunda idea, Llinares (2008) comenta que el diseño y uso de entornos de aprendizaje con base en la perspectiva sociocultural sobre el aprendizaje, se apoya a su vez y en gran medida, en papeles más activos de los profesores, lo que implica el uso de recursos tecnológicos digitales en los que la interacción con los pares permite la construcción colectiva de conocimiento.

De acuerdo con las anteriores investigaciones, recuperar el nuevo paradigma que sostienen Hoyles y Noss (2006) es importante para promover en las instituciones una cultura del desarrollo profesional docente que favorezca llevar a cabo actividades en entornos de aprendizaje situados y mediados por TIC, en los que la participación y colaboración entre los profesores promueva un desarrollo profesional y quizá se faciliten acciones en favor de la integración de las TIC en la práctica docente.

#### **1.4.1 ¿Qué relación hay entre los entornos colaborativos y las Comunidades de Práctica (CoP)?**

Un *entorno de aprendizaje virtual*, como lo comenta Gros (2008), se refiere a un conjunto de elementos que se interrelacionan para favorecer el aprendizaje, además de la creación de espacios de formación basados en un sistema de comunicación mediada por la computadora. En este sentido, la autora afirma que "es posible crear espacios con intencionalidad educativa y que éstos conduzcan al aprendizaje. Lo máximo que puede hacer el educador es diseñar situaciones que provoquen y perturben a los aprendices y el aprendizaje se puede provocar y facilitar" (p. 45).

En otra investigación los autores García, Amescua, Sánchez, y Bermón (2011), se refieren a los entornos colaborativos computarizados, también conocidos por sus siglas en inglés Computer Supported Collaborative Work (CSCW), como

herramientas de gran funcionalidad para grupos de personas que trabajan en forma colaborativa mediante las TIC y junto a un experto en la herramienta CSCW.

Los entornos colaborativos según lo argumentan Bustos y Coll (2010), han favorecido la configuración de redes de intercomunicación e interconexión, y a su vez se relacionan con la creación de nuevos entornos colaborativos de enseñanza y de aprendizaje. También comentan que Internet y en especial la *World Wide Web* (WWW) han permitido la aparición de dichos entornos, diferentes a los entornos colaborativos que se basan total o parcialmente en los recursos tecnológicos para llevar a cabo los procesos educativos.

A partir del surgimiento de entornos virtuales, Bustos y Coll (2010) señalan la aparición de un campo emergente de estudio: el aprendizaje colaborativo apoyado por computadoras, *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL). Estos entornos a diferencia de los CSCW, hacen énfasis en las configuraciones construidas sobre las posibilidades de interconexión e intercomunicación que ofrecen las TIC en entornos colaborativos de aprendizaje.

Ahora bien, para conformar un ambiente colaborativo con fines educativos, estimo que las comunidades de práctica se pueden cultivar en un contexto escolar como entornos de colaboración para que los profesores intercambien experiencias y conocimientos desde sus interacciones como pares. En la relación con la función del profesor de diseñar y poner en práctica estas situaciones didácticas para promover el aprendizaje acudo a Wenger (2001) quien argumenta que "existe una incertidumbre intrínseca entre el diseño y su realización en la práctica porque la práctica no es el resultado del diseño, sino una respuesta al mismo" (p. 279).

Por otro lado, la colaboración y el compartir conocimientos por parte de los profesores para diseñar y poner en práctica situaciones educativas, no surge de manera espontánea por el hecho de trabajar en grupo, sino de un compromiso por parte de los profesores para alcanzar metas propuestas desde una comunidad de práctica (Wenger, 2001). Al respecto, Gros dice: "El conocimiento se construye, y por tanto, no es comunicable, no se puede transmitir" (2008, p. 45) al referirse a la idea de que la construcción colaborativa y el conocimiento mediado debe combinar la



experiencia personal y la indagación colectiva con la gestión y organización del conocimiento.

De esta manera, la idea de entorno colaborativo para el aprendizaje, brinda la oportunidad de considerar una comunidad de práctica que evolucione a través del tiempo y con la participación comprometida de los profesores para lograr en este caso, la empresa de integrar las TIC en su práctica docente. Esta idea la relaciono con lo dicho por Wenger (2001) quien hace referencia a una comunidad de práctica (CoP) como "un tipo de comunidad creada, con el tiempo, mediante la intención sostenida de lograr una empresa compartida" (p. 69).

En un trabajo posterior, Wenger, McDermott y Snyder (2002) definen a una comunidad de práctica como:

Un grupo de personas que se reúnen de manera informal para compartir su experiencia y pasión por una empresa en común, y posteriormente, amplían dicho concepto a grupos de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas o un interés común acerca de un tema, y que profundizan su conocimiento y pericia en esta área a través de una interacción continua. (p. 4).

En suma, la relación entre un entorno colaborativo de aprendizaje y una comunidad de práctica, se da a través de un puente constituido por elementos que favorezcan la participación e interacción entre un grupo de personas para sostener un interés en común. En esta tesis, la construcción de este puente significa lograr un entorno de aprendizaje construido desde una perspectiva tanto de lo individual como de lo colectivo y conformado por una comunidad de práctica cultivada desde el contexto escolar.

### **1.5 Planteamiento del problema: Supuestos, preguntas y objetivos**

La revolución producida por las TIC ha cambiado la cultura y los medios de comunicación masivos, y también ha tenido un impacto significativo en el trabajo. De ahí que se apueste por dichas tecnologías para cambiar ámbitos como el educativo. Según investigaciones realizadas, como la de Salas (2005), los resultados de haber invertido por dos décadas en infraestructura y programas para incorporar a las TIC en el ámbito de las escuelas, no representan un cambio revelador en la calidad de la

educación. Si bien es cierto que las TIC no representan la solución final a un problema multifactorial, el hecho de haber llevado las tecnologías a las escuelas bajo procesos de planificación no adecuados, y de acuerdo con Salas (2005), generó ciertas actitudes negativas por parte de los usuarios finales (profesores frente a grupo), al provocar, en lo general, cierta resistencia que evitó se garantizara la apropiada utilización de TIC en la práctica docente.

En este ámbito, establezco un primer supuesto en el que valoro como necesario preparar a los profesores (en especial a los de nivel primaria) para integrar TIC en su práctica docente, sobre todo, para la enseñanza de las matemáticas, y de acuerdo con las investigaciones mostradas en este capítulo, las TIC han mostrado un uso potencial en esta materia, además, por ser una de las principales disciplinas en el aspecto formativo de los alumnos en el nivel de primaria y una de las asignaturas que ha tenido los menores índices de aprovechamiento en educación primaria como lo muestra el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA, 2015) en México. Asimismo, observo como prioritario que en México se diseñen programas de desarrollo profesional enfocados en el problema de integración de las TIC en los procesos educativos, en los que se promueva una participación de los profesores en la generación de estrategias didácticas acordes a sus contextos y su propia práctica docente, específicamente en la enseñanza de las matemáticas.

En el supuesto de que estos elementos atenderían indirectamente el problema de los bajos índices de aprovechamiento en matemáticas, al facilitar a los profesores el trabajo de una planeación didáctica, en la que las tecnologías estén integradas, y no en el sentido contrario, (como lo hacen los programas nacionales, ver capítulo 2 de esta tesis), es decir, primero se trata de capacitar técnicamente al profesor, y luego promueven que desde espacios formativos descontextualizados, diseñen propuestas didácticas sin llevarlas a la práctica, al priorizar un trabajo individualizado, sin que sea producto de la colaboración con sus pares.

En síntesis, sostengo que el problema de investigación radica en comprender cómo el proceso de integración de TIC en la práctica docente, específicamente en la enseñanza de las matemáticas, puede verse favorecido mediante el *cultivo de una*

*comunidad de práctica* en la que los profesores se vinculen social y culturalmente y promuevan, desde un espacio de desarrollo profesional, un cambio en su práctica.

### **1.5.1 Preguntas de investigación.**

Con base en el planteamiento del problema, formulo las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los procesos desde lo grupal, de interacción entre pares y desde la integración de las TIC, que den cuenta del alcance de la participación y colaboración en el desarrollo de una comunidad de práctica?
- ¿De qué forma el diseño y la implementación de secuencias didácticas digitales por parte de los profesores de primaria, logra habilitar en los docentes conocimientos para promover en la planeación, un proceso adecuado de selección de recursos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos matemáticos, de manera tal que también contribuya a su desarrollo profesional?
- ¿Qué elementos surgen desde la reflexión de los docentes sobre la práctica en la integración de las TIC, para propiciar procesos de producción de conocimiento y cambio en la práctica docente de profesores de primaria de San Luis Potosí?

### **1.5.2 Objetivos de la investigación.**

- Identificar los procesos que desde lo grupal, de interacción entre pares y desde la integración de las TIC, den cuenta del alcance de la participación y colaboración en el desarrollo de una comunidad de práctica desde la escuela.
- Describir la forma en la que el diseño y la implementación de secuencias didácticas digitales por parte de los profesores de primaria, logran habilitarles conocimientos para promover en su planeación, un proceso adecuado de selección de recursos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos matemáticos, de manera tal, que también contribuya a su desarrollo profesional?
- Identificar elementos que surgen desde la reflexión sobre la práctica en la integración de las TIC, para propiciar procesos de producción de conocimiento

y cambio en la práctica docente de profesores de primaria de San Luis Potosí.

### **1.5.3 Justificación.**

Los planteamientos que he expuesto en párrafos anteriores pueden ser analizados desde las prácticas de colaboración entre los profesores en sus procesos de formación, ya sea en la formación inicial o continua. Sin embargo, desde mi investigación, es en la segunda modalidad en la que tengo mayores oportunidades de investigar e intervenir, pues no estoy totalmente sujeto a la rigidez de los programas de formación inicial que dependen de una estructura oficial normativa, ya que es difícil intervenir si no se cuenta con la autorización del aparato burocrático del sistema educativo mexicano.

A propósito de lo anterior, las instituciones formadoras de docentes y las propuestas de desarrollo profesional, tienen el reto de conformar estrategias formativas innovadoras, que atiendan a los profesores de primaria en la necesidad de fortalecer su práctica docente, con especial énfasis en la enseñanza de las matemáticas, a saber de los resultados de los índices de aprovechamiento que el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) ha obtenido de las evaluaciones nacionales en el 2015, y no resultan ser nada alentadores (ver la introducción a esta tesis).

Si bien, la UNESCO establece que las instituciones formadoras de docentes deben liderar una oferta educativa, en la que los profesores de primaria aprendan a desarrollar desde sus propios contextos escolares, nuevos métodos pedagógicos que conlleven la integración de nuevas herramientas de enseñanza y aprendizaje como el caso de las TIC citado en (Khvilon, 2004).

Conforme a estas premisas, es necesario repensar al desarrollo profesional docente, no sólo como un espacio formativo, sino también de investigación, en el que se analicen cuestiones como: la forma en la que los profesores habilitan y comparten conocimientos y experiencias para integrar las TIC en su práctica docente, de manera que les faciliten el razonamiento, argumentación y estructuración de estrategias didácticas en las que adecúen contenidos, específicamente, sobre la enseñanza de las matemáticas.

## Capítulo 2. Experiencias en el uso de las TIC en educación: proyectos nacionales e internacionales

El propósito de este capítulo es presentar algunos antecedentes de programas y proyectos que han tratado de integrar las TIC en educación, tanto en México como a nivel internacional. Con el fin de dar cuenta cómo se desarrollaron sus propuestas formativas para los profesores y cuáles fueron algunos de sus resultados.

En las últimas tres décadas han sido diversas las iniciativas que se han implementado tanto a nivel mundial como nacional con relación a la integración de las TIC en educación; como lo muestra SITEAL/TIC.<sup>3</sup> Al respecto, una de las principales razones para que surgieran estas iniciativas en todo el mundo, ha sido la acelerada evolución de las TIC con respecto a la reducción en sus dimensiones, al aumento de velocidad de procesamiento y sobre todo, al desarrollo de equipos personales con interfaz gráfica. Estos han sido algunos factores que desde mi punto de vista han favorecido su uso masivo. Aunado a lo anterior, este desarrollo acelerado de las TIC tuvo un impacto en sus costos de producción y los precios de venta lo que ha permitido a gobiernos y empresas adquirir equipos en cantidades considerables para llevar a las escuelas. En consecuencia, el rápido desarrollo tecnológico ha servido de base para que surjan proyectos que promuevan el uso de las TIC en el ámbito educativo.

De los primeros proyectos relevantes a nivel mundial, Khvilon (2004) hace un recuento en el que menciona algunas iniciativas, por ejemplo: las del Reino Unido (*MirandaNet e In Tent*), Estados Unidos (e.g. Universidad de Virginia, *Intel Educar para el Futuro*), Europa (*Eurydice*) y Chile (*Enlaces*). En el caso de México, fueron adoptados algunos proyectos como *MirandaNet* e *Intel Educar para el Futuro* (más adelante, en este apartado, ahondaré en el caso).

De estas implementaciones que muestra Khvilon (2004) en su trabajo, enuncia dos características sobresalientes: la primera es que fueron proyectos con una fuerte

---

<sup>3</sup> Sistema de información que permite consultar normativas, políticas e indicadores cuantitativos relativos a TIC y educación. Consultado el 14 de noviembre de 2015 en: <http://tic.siteal.org/>

inversión por la adquisición masiva de la infraestructura tecnológica, y la segunda corresponde a la formación de profesores, realizada a través de tutorías entre pares y en sus mismos centros de trabajo, aspectos que favorecieron en cierto modo la conformación de comunidades de aprendizaje.

En México los principales proyectos que el gobierno ha promovido, los ha operado el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE). Los programas pioneros fueron el de Computación Electrónica para la Educación Básica (COEEBA) que data de 1985 y el proyecto de Educación a Distancia de 1996. Este último se dedicó a implementar las TIC en las escuelas de Educación Básica, siendo el nivel de primaria uno de los más favorecidos. Desde esos años hasta la fecha, se han implementado programas que han intentado integrar las TIC en los procesos educativos y de los cuales se han obtenido diversas experiencias como se describen a continuación.

### **2.1. Departamento de computación electrónica para la educación básica**

Una de las primeras experiencias con relación a la implementación de computadoras en las escuelas de educación primaria en México fue el programa COEEBA. Este programa se promovió bajo el Plan Nacional de Desarrollo bajo la responsabilidad del ILCE instancia que desarrollaba la investigación y la metodología general para la aplicación, diseño y elaboración de programas computacionales educativos, además de materiales didácticos para el apoyo de la capacitación docente (ILCE, 2011).

El programa tenía la intención de introducir a los profesores y alumnos de educación básica en el uso de las computadoras para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las experiencias obtenidas en el proyecto COEEBA, sirvieron de base para desarrollar una nueva concepción de cómo las TIC podían apoyar el proceso educativo, al establecer los cimientos para el inicio de una era en el uso de las TIC en educación.

Por otra parte, el modelo de capacitación dirigido al docente se basaba en tres aspectos: el hardware, el software y estrategias didácticas en la aplicación del software educativo, lo último con el supuesto de considerar la continua evolución

tecnológica y permitirles una fácil adaptación a los cambios que dicho desarrollo tecnológico generen.

La capacitación del programa COEEBA estaba a cargo de profesores de primaria y secundaria comisionados al programa en las instalaciones de los Centros COEEBA de los estados de la República Mexicana. También la otorgaban profesionistas de las carreras de sistemas computacionales e informática, al prestar su servicio social o efectuar las prácticas profesionales. Fue en esta actividad de prestar mi servicio social al estudiar en el quinto semestre de la carrera de ingeniero en sistemas computacionales, que ingresé como programador e instructor de computación al programa COEEBA en 1992. Con base en mi experiencia desde mi tarea como asesor técnico, participé en la capacitación a los profesores, por lo que puedo afirmar que era escaso el tiempo de atención al docente, en función a su formación y con relación al proceso de vincular las TIC con el aspecto pedagógico y los contenidos programáticos.

La configuración de los espacios de formación eran como un taller de cómputo, en el que era casi nulo el trabajo colaborativo y las interacciones entre los profesores. Los contenidos eran netamente técnicos con relación a la operatividad tanto del software como del hardware para hacer funcionar los programas computacionales educativos elaborados en el propio programa COEEBA. Quizá el mayor beneficio fue el haber acercado por primera vez a los profesores de primaria al uso técnico de estas tecnologías, sin demeritar la promoción que se les dio como un recurso didáctico en apoyo a su práctica docente.

## **2.2. Red Escolar**

El proyecto Red Escolar es una comunidad virtual en internet de escuelas de educación básica que comienza en 1997 a nivel nacional en México, bajo la responsabilidad y dirección del ILCE y la Secretaría de Educación Pública (SEP), en el marco del Programa Nacional de Educación a Distancia.

El programa consistió en equipar a escuelas primarias, secundarias y centros de maestros, con computadoras, redes locales, acceso a internet y software educativo multimedia de diversas temáticas. En la mayoría de los estados de la República

Mexicana optaron porque el proyecto ocupara la misma infraestructura y el personal que operaba el programa COEEBA, de esta forma surgen los Centros de Tecnología Educativa (CETE) en el país.

En cuanto a la propuesta formativa dirigida a los profesores seleccionados como responsables del programa en las escuelas participantes en Red Escolar, los CETE convocaban únicamente a dos profesores por turno para capacitarlos en dos aspectos: en habilidades de cómputo y en la inducción al proyecto de Red Escolar. Luego, al finalizar cada curso, los profesores eran responsables de socializar sus experiencias y compartir los conocimientos con sus compañeros de escuela. Cabe señalar que a mi cargo corrió la instrucción técnica, la cual organicé desde mi función como responsable técnico estatal del proyecto.

En esta experiencia pude observar que en los procesos de capacitación no se facilitaba el trabajo colaborativo entre los profesores. Al igual que el programa COEEBA, el espacio de capacitación era un taller de cómputo, en el que la mayoría de las actividades fueron prácticas individuales, tanto en la parte pedagógica como en la técnica. En cuanto a lo pedagógico, la capacitación consistió en vincular los contenidos programáticos con los programas educativos que se les proporcionaba por parte de COEEBA en discos flexibles.

### **2.3. Enciclomedia**

Enciclomedia, de acuerdo a mi experiencia, fue una de las mejores propuestas educativas desde las TIC que se han implementado en México porque fue una herramienta que vinculó los contenidos de los libros de texto gratuito con recursos digitales interactivos. El programa consistía de un equipo de cómputo y un sistema multimedia integrados e implementados en las aulas de quinto y sexto año de primaria a nivel nacional (Enciclomedia, 2006).

El modelo de capacitación de éste consistió en dos líneas de acción: en primer lugar un desarrollo profesional y en segundo, la asesoría y apoyo a los colectivos escolares. En este proceso, se generó un taller nacional para coordinadores de centros de maestros, se tuvieron cursos de nivel intermedio y se incorporó a profesores de nivel inicial.



En los procesos de capacitación para el profesor, vistos desde mi experiencia, eran casi nulas las actividades que indicaran trabajo colaborativo. El método consistía en la exposición de contenidos por parte de los instructores, los profesores sólo realizaban actividades individuales como prácticas; incluso, cuando se pretendía que el trabajo en binas pudiera generar actividades colaborativas, se generaban dos productos con características diferentes. Por lo tanto, no hubo evidencia de que cada producto fuera el resultado de la colaboración entre pares.

#### **2.4. Habilidades Digitales para Todos (HDT)**

De acuerdo a la información disponible del programa Habilidades Digitales para Todos (HDT) tenía como objetivos principales:

- Operar el modelo integrar para el uso didáctico de las TIC
- Crear una infraestructura tecnológica de aulas telemáticas con sistemas interoperables
- Implementar redes de conectividad de banda ancha para todos los centros escolares
- Desarrollar materiales educativos digitales que pueden accederse desde cualquier sitio, como son los Objetos de Aprendizaje (ODAs), planes de clase, reactivos y estándares educativos
- Promover la formación, desarrollo y certificación de competencias digitales para docentes y directivos. (Secretaría de Educación Pública, 2011, p. 37)

Los beneficios que ofrecía este programa además de la certificación, es que redituaba económicamente a los profesores otorgando créditos para el programa de estímulo denominado *Carrera Magisterial* (programa no vigente a partir de 2015) y al programa de reconocimiento para promoción en el ascenso dentro de la estructura burocrática para trabajadores de base en la Secretaría de Educación Pública llamado *Escalafón*.

La estrategia de capacitación consistió en el estándar EC0121:

- a) Primer Nivel de Operación. Corresponde a la formación, evaluación y certificación de una masa crítica por estado de líderes facilitadores, quienes serán los responsables de formar y evaluar, con fines de certificación, al resto de actores educativos implicados en la meta del estado.

- b) Segundo Nivel de Operación. Corresponde a la formación y evaluación, con fines de certificación del resto de actores educativos implicados en la meta establecida para cada estado. (Secretaría de Educación Pública, 2011, p. 68).

Desde mi propia experiencia como líder certificador en el programa HDT, puedo argumentar que el trabajo colaborativo se promovió escasamente en los cursos de capacitación. Al respecto, las actividades de trabajo colaborativo fueron encaminadas a la realización del proyecto pedagógico que en lo individual tenían que entregar. Aunque no hay evidencias que den cuenta de ese trabajo colaborativo.

Las prácticas propuestas desde el componente de acompañamiento del programa HDT de certificación docente<sup>4</sup> priorizaban un trabajo individual y el seguimiento a cada maestro en el proceso de certificación fue también de forma individual.

## **2.5. San Luis Potosí y las TIC en primarias**

En este apartado formulo algunas situaciones de cómo se dio la implementación de los proyectos de TIC en las escuelas primarias del estado de San Luis Potosí. Sobre todo, respecto al aspecto formativo de los profesores y visto desde mi propia experiencia y participación directa en cada proyecto como asesor técnico.

En términos generales, desde la década de los 80, se comienza a utilizar software educativo y una computadora en el aula, con el proyecto COEEBA-SEP. En la segunda mitad de la década de los noventa se implementan proyectos como el de Red Escolar y Edusat con el Programa Nacional de Educación a Distancia, y a principios de la primera década del nuevo milenio se instalan programas como e-México, Intel Educar para el Futuro y en aulas de 5° y 6° grado del nivel primaria el programa Enciclomedia. En la última década se han implementado programas como UNETE y Habilidades Digitales para Todos.

Desde un fundamento a priori, en mi relación con estos programas de TIC en las escuelas, puedo decir que todos fueron concentrados, administrados y operados

---

<sup>4</sup> El programa de certificación docente era parte del convenio de colaboración firmado en abril de 2010 con la Subsecretaría de Educación Básica, el ISTE, la UNESCO, Microsoft y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes con el objetivo de promover el desarrollo de competencias del S. XXI y validarlas internacionalmente (Consultado el 28 de marzo de 2014 en <http://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2959/5/images/LB%20HDT.pdf>).

desde 1985 por el Centro Potosino de Tecnología Educativa (CPTE), departamento dependiente de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEGE) y que anteriormente era donde operaba el programa COEEBA-SEP.

Desde el gobierno federal, todos los programas de TD han llegado a los niveles educativos de primaria y secundaria, lo que ha significado que tanto las escuelas de educación básica como las mismas oficinas centrales de la Secretaría de Educación en el estado, tomen al CPTE como la única instancia para gestionar los programas de TIC en educación.

Desde mi experiencia, esta centralización en el CPTE ha generado un problema porque éste no cuenta con la suficiente infraestructura y recursos para atender a todo el estado. Aun así las escuelas se volvieron dependientes en el sentido práctico, tanto en la capacitación de maestros como en el mantenimiento de la infraestructura tecnológica (equipos de cómputo y de comunicaciones).

Actualmente, el CPTE cumple con una doble función, legitimar los procesos burocráticos informáticos y experimentar con proyectos de tecnología educativa. La primera función porque concentra la bases de datos y elabora los sistemas de gestión escolar de la SEGE. La segunda función, está respaldada por su experiencia de más de 20 años, en la que los profesores han tenido la oportunidad de recibir en el CPTE a todos los programas nacionales de tecnología educativa. Por otra parte, una debilidad del centro de tecnología ha sido la capacitación que ha recibido el personal del CPTE, en su mayoría, impartida desde sus compañeros.

Considero que estos programas permitieron otorgar las primeras experiencias en el uso de TIC a los profesores en los procesos educativos en las primarias públicas de México. No obstante, el formato de capacitación al profesor, ofertado en la mayoría de los programas, tuvo carencias en el sentido de no promover el desarrollo sustentable de un anclaje didáctico, que permaneciera y evolucionara con base en la integración de estas tecnologías en la práctica docente. Hasta cierto punto, era necesario que de manera autónoma se diera desde el propio contexto escolar.

Además, otra deficiencia en la capacitación ha sido la poca oportunidad de los profesores participantes para compartir sus experiencias y conocimientos relacionados con el desarrollo de actividades a implementarse en sus propias aulas.

Aunado a esto y una vez que los programas dejaron de tener presupuesto para su operación, mantenimiento y actualización, los equipos de cómputo empezaron a presentar fallas generalizadas en el hardware y software, y la mayoría dejaron de funcionar. Las escuelas no tuvieron entonces la forma de sustentar los programas y abandonaron el uso de los equipos en espera de nuevas propuestas. Por consiguiente, en un gran porcentaje, los profesores que participaron en estos programas regresaron a una estructura de clase sin el uso de las TIC, al no haber condiciones en la infraestructura tecnológica ni la continuidad en la capacitación técnica y pedagógica.

## **2.5. Programas de TIC en México**

En México se sigue promoviendo la integración de las TIC por parte del gobierno federal, con una apuesta en las actuales tecnologías como la conectividad a internet y dispositivos móviles tales como *tablets* y computadoras portátiles.

Como ejemplos de lo anterior, el sitio Web *SITEAL/TIC* dedicado a proporcionar información para consultar normativas, políticas e indicadores cuantitativos relativos a TIC y educación en diversos países, cita como programas vigentes: *México Conectado*, *Puntos México Conectado*, *Estrategia Digital Nacional*, *Clic Seguro*, *el Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD)* y el programa *Tu Maestro en Línea*.

Cabe destacar que estos proyectos actualmente cumplen la misma misión que los mencionados al inicio de este apartado de la tesis. En su mayoría, se enfocan al equipamiento de los centros escolares o incluso de proveer a los profesores y alumnos, tecnología móvil personalizada para promover su uso en los procesos educativos. En la parte formativa del profesor, todavía se denota un objetivo enfocado al desempeño, que consiste en lograr una certificación para ser profesores

calificados por el sistema educativo en el uso de estas tecnologías en su práctica docente.

De acuerdo a las características formativas que cada programa presenta en su sitio Web, las estrategias se asemejan a las realizadas por los programas ya mencionados como COEEBA, Red Escolar, Enciclomedia y HDT. Por consiguiente, siguen la tendencia a la obligatoriedad de uso de las tecnologías digitales, al ser programas que exigen de cierto modo, un proceso de certificación donde el profesor se siente marginado, carente de conocimientos.

Al ver las ausencias anteriores, los proyectos de tecnologías digitales, necesitan fortalecer sus propuestas formativas, con el fin de desarrollar estrategias sustentables y espacios activos de colaboración y participación voluntaria. Como resultado existe la inquietud en la presente investigación de cómo se puede generar un compromiso genuino, mutuo y permanente entre los profesores a partir de las propuestas formativas.

La ausencia de programas permanentes de capacitación para la continuidad de los proyectos de tecnología, no ha favorecido para que los profesores participantes en las escuelas se apropien de las tecnologías. Además esta forma de operar centrada en un producto y no en un proceso impide lograr la integración de las TIC en su práctica docente. En otras palabras, esta característica formativa y de participación presente en todos los programas, coarta a las escuelas a configurar una comunidades de práctica.

Resultado de estas carencias es complejo que se modifique el esquema de apropiación de los profesores acerca de integrar las TD. De ahí que, se requieran espacios de desarrollo profesional que desde el contexto escolar promuevan la integración, con el fin de aprovechar la infraestructura tecnológica otorgada desde los proyectos federales, sobre todo, para generar una práctica que articule el quehacer docente y que dejen un anclaje desde la escuela y en la práctica docente, tanto pedagógico como tecnológico, con un vínculo con los contenidos y que no dependa de la temporalidad de los proyectos que se instalen al momento.

### **Capítulo 3 Marco teórico: Integración de tecnologías digitales y prácticas de colaboración en el desarrollo profesional**

En este capítulo analizo implicaciones teóricas de los tres ejes conceptuales en los que oriento la investigación: desarrollo profesional, integración de TIC y cultivo de comunidades de práctica para delimitar objeto de estudio de la presente investigación. El primer eje lo refiero a los elementos teóricos que fundamentan el desarrollo profesional docente, en su relación con la integración de TIC y desde su valoración como espacios de interacción entre los profesores. En el segundo eje, expongo un acercamiento teórico a la integración de TIC en la práctica docente. En el tercero, incorporo el concepto de cultivo de comunidades de práctica para enmarcar los aspectos teóricos de la participación y colaboración docente. Por último, presento un marco para referenciar el diseño, desarrollo e implementación de secuencias didácticas digitales para la integración de las TIC en la práctica docente.

#### **3.1 El desarrollo profesional docente para la integración de las tecnologías digitales**

En la integración de las tecnologías digitales en la práctica docente pueden incidir muchos factores. Uno es el conocimiento del profesor acerca de cómo integrar dichas tecnologías, y el desarrollo profesional es de los espacios en los que quizá se puede cambiar este proceso. Al respecto, la mayoría de las iniciativas de uso de las TIC en el aula que se han implementado en México (ver el capítulo 2), han contribuido más en el aspecto de equipar los centros educativos, de acuerdo al Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial (CEMABE, 2013), y a promover una capacitación docente orientada más a la adquisición de conocimientos técnicos, términos propios de la jerga de las TIC, y no así, a una orientación hacia cómo integrarlas desde un proyecto pedagógico. La experiencia como asesor técnico en tales programas, me hace considerar como necesario que para lograr una integración de las TIC, el profesor requiere de una formación en computación que le permita avanzar hacia la construcción de conocimiento

sustentable, para no verse limitado desde una formación inicial o básica en computación.

Esta formación de los profesores en el uso de las TIC se ha visto más desde una perspectiva económica, por lo menos en San Luis Potosí, como un proceso que se define en una oferta y demanda y en la idea de avanzar en una estructura de escalafón. Lo que representa una perspectiva en la que el valor de la formación se deforma en una superación más desde el aspecto laboral que por una exigencia de desarrollo profesional. Lo anterior coincide con la perspectiva, que de acuerdo a Honoré (1980), "la formación llamada profesional continua parece a menudo dominar todo el campo de la formación. Se trata de la marca 'socio-económica' donde la economía toma la delantera a lo social" (p. 22). Por el contrario, la idea es considerar a la formación desde una nueva cultura, como un desarrollo profesional que se base sobre todo en las prácticas de colaboración y en la existencia de espacios en los que se pueda llevar a cabo dicho proceso (Imbernón, 1998).

De acuerdo con el concepto de formación sugerido por Honoré (1980) para perfilar la perspectiva hacia el desarrollo profesional docente es "Una actividad por la cual se busca, con el otro, las condiciones para que un saber recibido del exterior, luego interiorizado, pueda ser superado y exteriorizado de nuevo, bajo una nueva forma, enriquecido, con significado en una nueva actividad" (Honoré, 1980, p. 20).

El profesorado, al respecto, se ha formado no sólo desde los programas de formación inicial, sino también desde los saberes adquiridos a través de las interacciones con sus pares, basada en un aprendizaje colectivo. Esta cultura es factible su aplicación también en procesos en los que los docentes diseñen, prueben y analicen propuestas pedagógicas enfocadas a la solución de una problemática situada, sobre todo, al reflexionar desde su práctica y compartiendo éxitos y fracasos en interacción constante con sus pares.

En este nuevo siglo, para que el profesor participe de una nueva práctica docente basada en el uso de las TIC necesita no sólo poseer el conocimiento pedagógico y de contenidos específicos requeridos por su función docente, sino estar acorde a las demandas sociales de formación y a la complejidad que representa la integración de

las tecnologías digitales en el aula, para aprovechar las potencialidades de uso didáctico que tienen (Koehler y Mishra, 2008). De acuerdo con Imbernón (1998) el proceso de desarrollo profesional reúne como base la generación y desarrollo de conocimiento pedagógico experiencial, teórico y práctico, los cuales valoro en esta investigación como elementos necesarios para que se sustente el proceso de integración de las TIC desde un enfoque centrado en la participación del profesor en la planeación y mejora de su práctica y la de sus pares. Son menos requeridos los modelos en los que los expertos les dicen a los profesores qué han de hacer o cómo hacer las cosas, ahora es necesario que dichos expertos diagnostiquen la problemática y ayuden al profesorado a encontrar una solución en colaboración (Imbernón, 1998).

### **3.1.1. La interacción docente: base para integrar las tecnologías digitales.**

En cuanto a la idea de colaboración entre profesores y expertos para acompañar el proceso de integración de las TIC desde un espacio de desarrollo profesional, recupero los conceptos de participación y colaboración como ejes principales para que los profesores puedan interactuar entre sí y compartir conocimientos y experiencias; además, valoro que no sólo por el hecho de participar y colaborar con sus pares y con los expertos, el profesor de forma automática pueda lograr dicha integración.

Desde mi punto de vista, para que el profesor integre las TIC en su práctica, además de participar y colaborar con sus pares y expertos, requiere analizar su propia práctica y la de los demás para ver cómo llevan a cabo el proceso de diseñar y adaptar contenidos programáticos en los que integren TIC y cómo los aplican en su aula. Así mismo, el profesorado requiere de reconocer su rol y del otro; una práctica que representa a una comunidad en la que todos pueden aportar experiencias y conocimientos. De igual manera, significa que el docente tome consciencia del proceso de integración de las TIC y lo piense como un trabajo de colaboración docente, en el que reflexione y observe cuáles son los elementos teóricos y prácticos



que dependen de un trabajo individual y de cómo interactuar con sus pares para generar un conocimiento colectivo.

De ahí que, referirse a la integración de TIC implica considerar dos polos de conocimiento. Por un lado, está el conocimiento generado desde lo individual, a partir del pensamiento del profesor como un elemento esencial en el proceso de reflexión sobre su práctica. Al respecto, Dewey (1989) lo describe como:

La operación en la que los hechos presentes sugieren otros hechos (o verdades) de tal modo que induzcan a la creencia en lo que se sugiere sobre la base de la relación real entre las cosas mismas, relación entre lo que sugiere y lo sugerido. (p. 28).

También menciona "que es una conexión objetiva, el eslabón entre las cosas reales, lo que hace que una cosa sea el fundamento, la garantía, la evidencia, de la creencia en otra cosa" (p. 28). Por lo tanto, sostengo que Dewey se refiere a un hecho como una situación en la que ocurre algo. Este autor propone que podemos pensarlo a partir de un enlace real entre dos cosas reales. Por ejemplo, cuando al pensar en un contenido matemático lo relacionamos con una reproducción desde las TIC para abordarlo con los alumnos, y el enlace real entre las dos cosas sería un *conocimiento real* de cómo podríamos desde un recurso específico de TIC<sup>5</sup>, abordar el tema de matemáticas con los alumnos.

Las TIC en la práctica docente requiere, que el profesor pueda pensar en primer lugar, en conocer el funcionamiento interno de una tecnología digital, como por ejemplo una hoja de cálculo. Lo anterior implica que el profesor conozca cómo el programa opera los datos para dar ciertos resultados desde una fórmula o una función. En segundo lugar, para no caer en lo señalado sobre la formación tecnocrática a la que nos referimos con las iniciativas federales de implementación de TIC (ver capítulo 2), reconocer esos mismos procedimientos y conocimientos de las tecnologías, que lo lleven a generar un puente real sobre cómo abordar con esta tecnología, contenidos matemáticos que ya domina. Por último, a partir de estos enlaces reales, el profesor construya otros hechos o situaciones pedagógicas, ya sea

---

<sup>5</sup> Por ejemplo desde geometría dinámica.

con los mismos recursos de TIC o con otros que vaya conociendo desde sus potencialidades de aplicación.

Con base en lo anterior, puedo suponer que si el profesor es consciente del conocimiento que tiene del potencial de las tecnologías y los resultados que con ésta obtenga, es factible que logre ciertos procesos de integración en el sentido pedagógico y opte por tratar de emplear las TIC desde un tipo de uso más transformador, que desde un tipo de reemplazo de tecnologías no digitales (Hughes, 2005).

Cuando Dewey (1989) menciona que las fases del pensamiento reflexivo son en primer lugar un estado de duda o perplejidad como una dificultad mental, inmediatamente nos podemos remitir al momento en cómo el profesor se enfrenta al conflicto de asociar las tecnologías digitales en su práctica docente con los contenidos matemáticos y su enseñanza. El profesor ante tal dilema, no sólo confronta una situación técnica o mecánica en el uso básico de las TIC, o una situación por la falta de dominio de conocimiento matemático, o de cómo enseñarlo a los alumnos, sino que le representa un desafío tanto por la parte técnica de saber las bondades del recurso digital así como de las formas en las que puede aprovecharlas para su aplicación pedagógica. Es necesario, desde el punto de vista de esta investigación, advertir cómo el profesor ante tal acontecimiento se enfrenta a un problema en su práctica docente sin precedentes.

La exigencia hacia el profesor para dar una respuesta a lo anterior, le representa un factor que lo puede orientar hacia un proceso de reflexión. Como lo comenta Dewey (1989), sólo se puede pensar reflexivamente cuando existe una disposición para buscar una solución, lo cual puede significar llevarlo de manera sistemática a una solución y alejarse de recurrir en la mayoría de los casos, "a una forma impulsiva y rutinaria de evitar el aprender algo complejo, pero necesario" (Dewey, 1989, p. 33).

El profesor, ante esto, se enfrenta a una dificultad para sugerir un camino en el que pueda vislumbrar recurso ante el dilema. Tal dificultad, para empezar, necesita de un sentido o un significado en su función como docente, y para poder tener ese significado el profesor requiere, si lo comparo con el argumento de Dewey, de la

actitud necesaria para afrontar las dificultades representadas en dicho reto. Son tres las actitudes principales: "mentalidad abierta, entusiasmo y responsabilidad" (Dewey, 1989, p. 43). Actitudes que según el mismo autor implican el desarrollo de hábitos de pensamiento como la curiosidad, la sugerencia y el orden.

De acuerdo con Dewey, existen dos límites del pensamiento, uno es cuando al principio se tiene una situación problemática y la otra es al final, cuando ya se tiene una solución a tal problemática. Existe una zona intermedia del pensamiento, la cual consiste en un proceso de cinco fases. La primera fase es la que se cree haber encontrado una posible solución al problema. En la segunda fase, se llega al conflicto, a preguntarse cómo tener una respuesta razonable ante tal dilema y no sólo de tomar la que en forma espontánea se creía adecuada en la primera fase. En la tercera fase, si se tiene la actitud, se conduce una hipótesis para poder guiar una observación o recoger material objetivo que posibilite la forma de poder tener una solución; ahora se tiene lo necesario para probablemente llegar a resolver el problema. La cuarta fase consiste en la suposición razonada de asistir a cursos de capacitación o de simplemente poseer la convicción de tener una actitud necesaria para proceder. La quinta fase son acciones reales, basadas en el contexto y con el apoyo de los pares.

Lo anterior, puede significar concebir a las escuelas como ámbitos institucionales de desarrollo profesional; pues es el escenario en el que los profesores organizan sus actividades con base en un conocimiento en común y con apego a los usos y costumbres pertenecientes a la comunidad escolar y su contexto. Un contexto de carácter social en el que el aprendizaje viene dado por la práctica y el impacto de la participación y colaboración desde las interacciones entre los participantes a la comunidad. Además, por los vínculos sociales y culturales que se dan entre los profesores, se facilitan los procesos de construcción de conocimiento referentes a los aspectos pedagógicos necesarios. Por ejemplo, para abordar la enseñanza de materias como matemáticas, que por su naturaleza y por la forma en la que se ha considerado en la escuela y en la sociedad, como especial, compleja, difícil. Otro ejemplo es el conocimiento en TIC para la enseñanza de las matemáticas, que ha surgido como elemento necesario para estar acordes a las demandas de formación

actuales. Para el caso de la adquisición de las matemáticas y las interacciones entre profesores, tomo la perspectiva sociocultural. Así Planas (2006) sostiene que es:

Un proceso social que puede entenderse como una forma de participación en la interacción social como medio para construir significados matemáticos, entendiendo a la interacción social como el proceso de orientación hacia los otros y actuación en respuesta a sus comportamientos y a expectativas compartidas. (p. 39).

A partir de esta acepción, ubico a la participación de los profesores desde una interacción entre pares, como un elemento posibilitador para permear la integración de las TIC en su práctica docente, desde una construcción de una práctica con significado social. Para los fines de esta tesis, adopto el concepto de práctica docente descrito por Fierro, Fortoul y Rosas (2008) como:

Una praxis social, objetiva e intencional en la que intervienen los significados, las percepciones y las acciones de los agentes implicados en el proceso –maestros, alumnos, autoridades educativas y padres de familia-, así como los aspectos político-institucionales, administrativos y normativos que, según el proyecto educativo de cada país, delimitan la función del maestro. (p. 21).

Dicha práctica docente contiene para su análisis seis dimensiones según los mismos autores (Fierro et al.; 2008) que consisten en: una dimensión personal, interpersonal, social, institucional, didáctica y de valores. Estas dimensiones se interrelacionan en lo que se conoce como relación pedagógica. Por consiguiente, una propuesta de desarrollo profesional configurada en un taller de diseño de secuencias didácticas para integrar TIC en la práctica docente, implicaría como lo comenta Imbernón (2008):

Vislumbrar que la formación permanente aumenta su impacto innovador si la relación se efectúa al revés, es decir, no formar para después desarrollar un proyecto de cambio, sino diseñar un proyecto innovador y recibir o compartir la formación necesaria para llevarlo a cabo. (p. 112).

### **3.2. Integración de tecnologías digitales en la práctica docente**

La integración de las tecnologías digitales en el implica la comprensión de un proceso educativo complejo, multifacético y multivariado. Koehler y Mishra (2008) mencionan que existen tecnologías que por su naturaleza y potencialidad se pueden

aplicar más para ciertas actividades pedagógicas. A las propiedades que poseen las tecnologías para poderlas utilizar de forma preferente en ciertas actividades pedagógicas, Koehler y Mishra (2008) las denominan *affordance*. Es cómo el profesor debe tener la habilidad de apreciar de acuerdo a su experiencia, las posibilidades pedagógicas de ciertas tecnologías digitales.

Además de apreciar el *affordance* de las tecnologías digitales, el profesor requiere de superar su *fijación funcional* (Koehler y Mishra, 2008). Este concepto consiste en advertir cómo dichas tecnologías pueden utilizarse en otras funciones aparte de las que fueron hechas o diseñadas. Por ejemplo, los profesores pueden utilizar el software de hoja de cálculo para enseñar la materia de español, función ajena a dicho programa, pero por las características o propiedades de funcionalidad diversa (*affordance*), el profesor puede aprovechar para otras situaciones didácticas, ya sea, escribir en algunas celdas no consecutivas, palabras que el niño pueda ordenar en frases mediante la función de mover celdas con el mouse como él crea conveniente.

Otras características de las tecnologías (Koehler y Mishra, 2008) que le faciliten al profesor su práctica pueden ser: la *especificidad* (se refiere a la función específica para la que fue creada la tecnología), la estabilidad (el grado de evolución de la tecnología), y la transparencia (la apreciación y comprensión que tenga el profesor del mecanismo de funcionamiento interno de dicha tecnología).

Además de considerar el *affordance*, la *fijación funcional* y las *características de las tecnologías digitales*, hay factores que afectan su integración en la práctica docente vinculados con aspectos sociales y contextuales (Assude, 2007). Uno de estos factores es, como coinciden en mencionarlo Koehler y Mishra (2009), la falta de desarrollo profesional del profesor para poder usarlas en su práctica.

Es importante el diseño de propuestas de desarrollo profesional en el uso educativo de las tecnologías digitales para que los profesores puedan obtener respuestas ante la inestabilidad de las tecnologías, el *affordance*, la fijación funcional, las características de dichas tecnologías y los factores que afectan a la integración de éstas en la práctica docente.

Comprender teóricamente este proceso de desarrollo profesional para integrar las TIC en el aula implica el rompimiento de una falsa dicotomía entre la pedagogía y la tecnología, pues el profesorado requiere de estar consciente de las carencias tecnológicas, pedagógicas, de contenido y lo concerniente a los aspectos social y cultural del profesor y no así privilegiar la certificación en conocimientos y habilidades que se enfocan más en situaciones específicas de hardware y software (Koehler y Mishra, 2005). Estas cuestiones requieren de un replanteamiento en el caso de México, pues, como se ilustró en los capítulos 1 y 2 de este documento, los últimos esfuerzos de integración de las TIC están enfocados más hacia las certificaciones de estándares formativos (p.e., el proyecto Habilidades Digitales para Todos); en el discurso abogan por la conjunción de la tecnología y la pedagogía, pero que en la parte metodológica y sobre todo en los hechos aún dista mucho de ser realidad.

Rogers, (citado por Niess, 2006), explica cinco pasos en el proceso de hacer frente a la decisión final de aceptar o rechazar en particular la innovación de la enseñanza de las matemáticas con TIC:

1. Los profesores toman primero consciencia de la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y tienen una idea de cómo funciona.
2. Los profesores son persuadidos a tener una actitud favorable hacia la enseñanza y aprendizaje con tecnologías.
3. Los profesores se integran a actividades que lideran para seleccionar y adaptar o no, la enseñanza y aprendizaje con tecnología.
4. Los profesores llegan a una fase de implementación donde integran las tecnologías.
5. Los profesores evalúan los resultados de haber usado las tecnologías digitales. (p. 202).

Este investigador propone integrar las TIC en la enseñanza, específicamente en matemáticas lo siguiente:

- Una concepción general de lo que significa enseñar un tema con la integración de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.
- El conocimiento de estrategias de cómo representar ciertos temas de matemáticas con las TIC.
- El conocimiento de los estudiantes en su comprensión, pensamiento y aprendizaje de las matemáticas con tecnología.
- El conocimiento del plan de estudios y cómo se integraría la tecnología en un tema de matemáticas. (Niess, 2006, p. 197).

Además sostiene que a través de las prácticas reflexivas y de una actitud profesional, es posible tener una mejor visión acerca de cómo mejorar el diseño instruccional de las lecciones con la integración de las TIC. Para lo anterior afirma que se requiere centrar la atención en programas de desarrollo profesional que reconozcan las experiencias de los profesores, además de potenciar el saber sobre la enseñanza de las matemáticas con TIC. Agregando que se necesita proveer mejores oportunidades a los profesores en el sentido de colaborar con sus pares en la planeación de clases. Reconocer el éxito de este tipo de colaboración y observación de clase entre pares, es esencial para preparar a los profesores a enseñar matemáticas con TIC.

### **3.2.2. El marco TPACK: Un acercamiento teórico para integrar tecnologías digitales en el aula.**

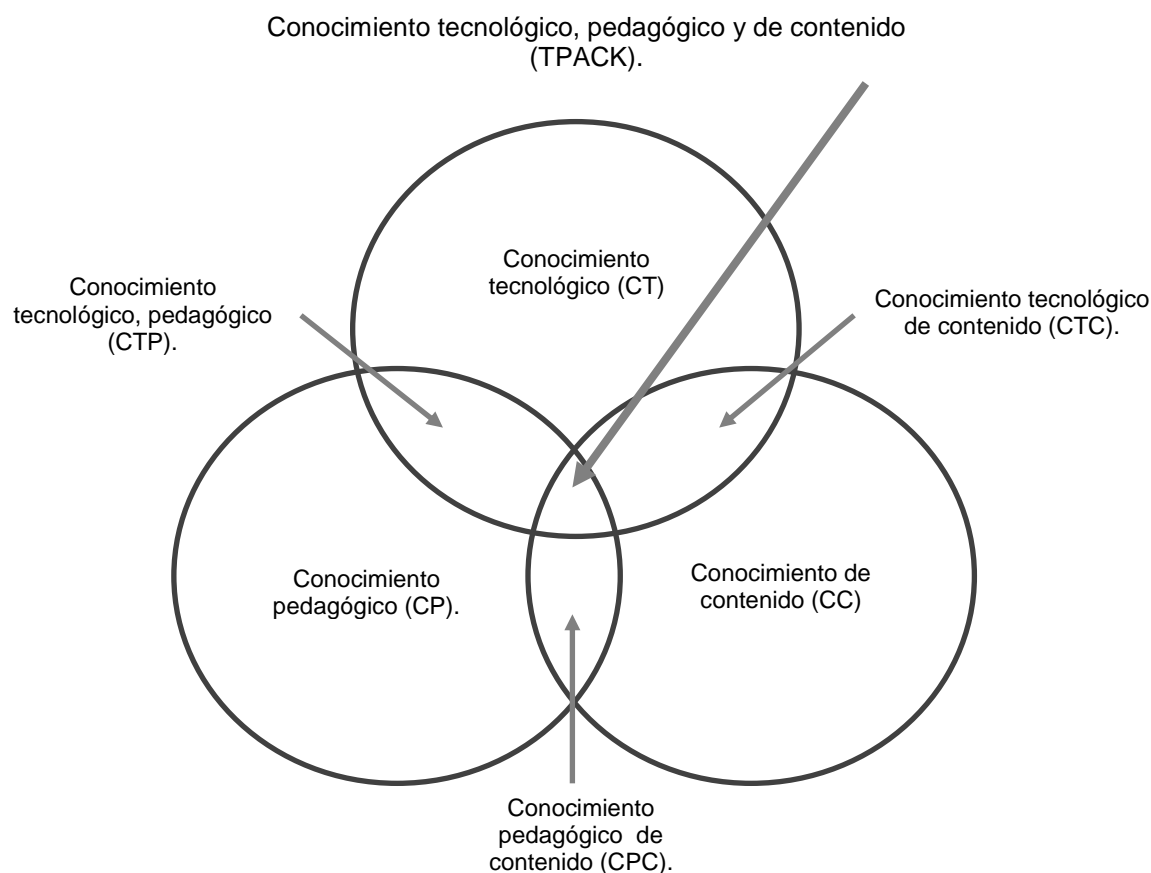
El proceso de integrar las TIC en la enseñanza de las matemáticas en primaria, implica una serie de factores a considerar como: la forma de abordar los contenidos y adaptarlos al formato de las TIC, los problemas sociales y contextuales que no precisamente son apoyados por las instancias institucionales, la falta de experiencia en el uso de las TIC por parte de los docentes y las creencias, percepciones y concepciones de los profesores.

Existen propuestas teóricas para abordar la integración de las TIC, como por ejemplo el modelo TPACK (por sus siglas en inglés, *Technological, Pedagogical And Content Knowledge*), que buscan desarrollar y guiar este proceso.

En la búsqueda de un marco que atienda la unificación de diversas perspectivas de integración de las TIC en la enseñanza, y desde el punto de vista del desarrollo profesional docente, surge un marco teórico, propuesto por Koehler y Mishra (2006), denominado TPACK. Este marco teórico emergente, desarrollado bajo la perspectiva metodológica de la investigación basada en el diseño, considera el desarrollo de un conocimiento del profesor, compuesto de los tres campos (tecnología, pedagogía y contenido), orientado a propiciar conocimientos flexibles que permitan integrar las tecnologías en la enseñanza bajo un contexto determinado (Koehler y Mishra, 2006). Desde esta perspectiva guío mi investigación y la centro en el marco TPACK como referente para guiar el análisis del diseño e instrumentación de una secuencia

didáctica digital que funcione como dispositivo, entre la parte investigativa, el aspecto formativo y el proceso de integración de TIC en la práctica docente.

El modelo teórico TPACK hace referencia a una forma de conocer cómo el proceso de enseñanza efectiva se puede basar en la organización e integración de conocimientos que incluyen o contemplan a los estudiantes, a los profesores y al contenido específico, al incorporar un nuevo componente que es el conocimiento tecnológico. En dicho marco se parte de la apreciación y reflexión sobre la complejidad de la intersección entre los componentes tecnológico, pedagógico y de contenido bajo diversos contextos específicos y así advertir el cómo se construye una comprensión profunda de la interrelación entre los artefactos, los usuarios y las prácticas (Koehler y Mishra, 2005), como se muestra en la Figura 3.1.



*Figura 3.1* Componentes del marco teórico TPACK  
Fuente: Traducción propia (Koehler y Mishra, 2008, p. 3).



La base de construcción teórica del marco TPACK retoma ideas de la propuesta de Shulman (1986) a partir del conocimiento pedagógico del contenido. El marco TPACK posibilita que los profesores organicen el conocimiento de conceptos, ideas, evidencias y pruebas en el diseño de sus estrategias didácticas para el desarrollo de sus clases. Considera al profesor como un agente autónomo quien es el responsable tanto del plan de estudios como de las decisiones pedagógicas. En este marco, es importante analizar los componentes para comprender la relación entre los elementos teóricos y cómo impactan en la integración de las tecnologías en la enseñanza en contextos donde los profesores pueden participar del diseño instruccional de forma específica y sobre todo, cómo el marco de conocimiento para la enseñanza de las matemáticas se puede considerar en relación con el marco TPACK para caracterizar el hecho de cómo profesores de primaria puedan integrar TIC. Los tres componentes del marco TPACK interactúan entre sí a partir de su propia definición y en relación al contexto en el que se abordan. A continuación describo los conocimientos propuestos y descritos por Koehler, Mishra y Cain como componentes del marco TPACK (2013, p. 14).

El conocimiento sobre el contenido se refiere al dominio disciplinar profundo que posee el profesor sobre la materia, necesario para poder abordar los temas en la clase.

El conocimiento de contenido pedagógico es el dominio de los procesos didácticos que posee el profesor, además de saber cómo aprenden los estudiantes.

El conocimiento pedagógico del contenido refleja la forma en la que el profesor sabe cómo adaptar didácticamente los temas a tratar con los alumnos dependiendo del contexto y de las características de los contenidos.

El conocimiento tecnológico es el componente que me interesa resaltar, comprende el saber técnico que posee el profesor sobre las TIC. Cabe señalar que estos conocimientos van más allá de saber computación básica, de tal manera que les permite usar las tecnologías en diversos aspectos de su práctica docente, tanto en el ámbito pedagógico como en el de gestión escolar.

El conocimiento tecnológico del contenido se refiere al saber que el profesor tiene sobre cómo utilizar las tecnologías para abordar temas específicos de la materia a enseñar. Tal es el caso del conocimiento acerca de recursos de TIC como software especializado en matemáticas o por ejemplo, cuando el profesor sabe cómo adaptar un recurso de las TIC a un contenido específico a enseñar sin que el recurso esté diseñado precisamente para enseñar dichos contenidos.

El conocimiento tecnológico-pedagógico es el saber que tiene el profesor para decidir qué estrategia pedagógica seguir con el uso de las TIC, para estar acorde a las potencialidades educativas que ofrecen dichas tecnologías.

Finalmente, el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido atiende a la conjugación de los saberes que el profesor necesita para seleccionar tecnologías acordes a los contenidos específicos, con la ventaja de saber cómo adaptarlas pedagógicamente al contexto en el que enseña.

Al conjuntar los tres componentes del marco TPACK en un contexto determinado, si existiesen cambios en un componente, se tiene que considerar el cambio en los otros dos componentes, aunado a la situación contextual y considerando el valor propio de cada componente.

Es a partir del problema de investigación sobre cómo los profesores aprenden a integrar las tecnologías digitales en su práctica docente, que se considera al marco TPACK como un enfoque teórico desde el cual se visualiza el diseño, desarrollo, aplicación y análisis de secuencias didácticas que incluyan la intersección de los tres componentes de conocimiento para resolver problemas de abordaje de los contenidos matemáticos y los conocimientos que los profesores requieren para su enseñanza.

En esta idea, para que los profesores puedan aplicar simultáneamente los conocimientos pedagógicos, tecnológicos y de contenido, se considera necesario que puedan desarrollar una fluidez y flexibilidad cognitiva (Koehler y Mishra, 2009). Esto es, una habilidad de pensamiento para construir o utilizar esquemas complejos de conocimiento, replantearse sus acciones e interrelacionar sus conocimientos aplicables a la configuración de nuevas estrategias didácticas acordes a los

contextos particulares (Mishra, Spiro, y Feltovich, 1996), sobre todo, desarrollar un conocimiento profesional.

### **3.2.3. Conocimiento matemático para la enseñanza.**

De modo similar al marco TPACK, que se fundamenta en la noción de Shulman (1986) del conocimiento de contenido pedagógico, ha habido esfuerzos a lo largo de las últimas décadas para desarrollar una teoría basada en el mismo constructo para enmarcar teóricamente el conocimiento requerido para la enseñanza de las matemáticas, como es el caso de las investigaciones y propuesta teórica emergente realizadas por Ball, Thames y Phelps (2008). Uno de sus propósitos de investigación ha sido el comprender qué conocimiento debe tener el profesor para poder enseñar matemáticas. Los estudios que han llevado a cabo los han basado en un análisis de los problemas matemáticos que surgen precisamente en el proceso de la práctica de enseñar la materia.

En uno de los trabajos de investigación, Ball, Hill, y Bass (2005), comentan cómo los estudiantes en ocasiones obtienen resultados erróneos en las operaciones matemáticas, pero también obtienen respuestas correctas a través de métodos no convencionales. Según Ball et al. (2005), estos resultados no precisamente se deben a la resolución de los problemas matemáticos en el conocimiento de los estudiantes propios de la disciplina matemática, sino a que ocasionalmente se dan por la manera en la que fueron abordados los contenidos por parte de los profesores.

De acuerdo con Ball et al. (2008), además de que el profesor domine el contenido matemático a enseñar, utilice estrategias didácticas con las que exponga o aborde algún tema y conozca de los contenidos curriculares de la materia, el profesor requiere de un conocimiento denominado por Ball et al. (2008) como *Conocimiento Matemático para la Enseñanza* (MKT por sus siglas en inglés Mathematical Knowledge for Teaching), que consiste en "el conocimiento matemático necesario para realizar las tareas recurrentes de enseñanza de las matemáticas a los estudiantes" (Ball, et al., 2008, p. 399). Para esto, recupero también el concepto de enseñanza de Ball et al. (2008) como, "todo lo que los maestros deben hacer para apoyar el aprendizaje de sus estudiantes" (p. 395).

Los investigadores examinan este conocimiento en la base establecida por Shulman (1986) que denomina *Conocimiento Pedagógico del Contenido* (PCK por sus siglas en inglés Pedagogical Content Knowledge). También argumentan en sus investigaciones que además de establecer un puente hacia la enseñanza, el PCK se estructura en dos subdominios de conocimiento: a) Conocimiento de Contenido y b) Conocimiento Pedagógico del contenido. En cada dominio asocian tres subdominios.

En el conocimiento de contenido colocan como subdominio al *Conocimiento Común del Contenido* (CCK por sus siglas en inglés Common Content Knowledge) referido al "conocimiento matemático y la habilidad que se usan en entornos distintos de la enseñanza" (Ball, et al., 2008, p. 399). El CCK es el conocimiento matemático no especializado que toda persona habilita para desempeñarse en cualquier ámbito. Otro subdominio dentro del conocimiento del contenido es el Conocimiento Especializado del Contenido (SPK por sus siglas en inglés Special Content Knowledge) y lo definen como "el conocimiento matemático y la habilidad única de enseñar" (p. 400). Es el conocimiento disciplinar que el profesor necesita para comprender los contenidos matemáticos a enseñar, de tal manera que ofrezca a sus estudiantes una gama amplia de posibilidades de abordar los contenidos. El último subdominio lo denominan Conocimiento del Horizonte Matemático (KMH por sus siglas en inglés Knowledge and the Mathematical Horizon) referido a "una conciencia de cómo están relacionados los temas matemáticos incluidos en el currículo" (Ball, et al., 2008, p. 403).

Por otra parte, en el dominio del conocimiento pedagógico del contenido, los investigadores sitúan al subdominio de *Conocimiento del Contenido y de los Estudiantes* (KCS por sus siglas en inglés Knowledge Content Students) con base en "la combinación del conocimiento de los estudiantes y el conocimiento de las matemáticas" (Ball, et al., 2008, p. 401). Para el profesor es clave saber cómo anticiparse a los elementos de la tarea que aplicará en los estudiantes y estar preparado con relación a una dificultad, confusión, interés o motivación que posiblemente los estudiantes encuentren al hacer la tarea. Un segundo subdominio lo señalan como el *Conocimiento de Contenido para la Enseñanza* (KCT por sus siglas en inglés Knowledge Content Teaching) referente a "la combinación de

conocimientos sobre la enseñanza y el conocimiento de las matemáticas" (Ball, et al., 2008, p. 401); es el caso de una combinación que el profesor requiere hacer entre su comprensión de temas matemáticos específicos y de saber cómo pedagógicamente elegir y evaluar ejemplos de secuencias didácticas, en la tarea previa de identificar también, ventajas e inconvenientes metodológicos para el momento de abordar y profundizar la enseñanza de los contenidos. El último subdominio lo caracterizan por el *Conocimiento Curricular* (KC por sus siglas en inglés Knowledge Content) representado por el conocimiento del profesor acerca de:

La gama completa de programas diseñados para la enseñanza de temas particulares a un nivel determinado, la variedad de materiales didácticos disponibles en relación con esos programas y el conjunto de características que sirven tanto como indicaciones como contraindicaciones para el uso de determinado programa o material del programa en circunstancias particulares. (Ball, et al., 2008, p. 391).

Este subdominio indica que el profesor debe saber qué contenidos matemáticos deben aprender los estudiantes de acuerdo a los planes y programas establecidos para el nivel escolar en el que trabaje.

Para efectos de mi investigación, estos dominios y subdominios del conocimiento matemático para la enseñanza me apoyan para intentar establecer la relación entre el sentido pedagógico de las secuencias didácticas digitales en el taller, y el vínculo entre las tecnologías digitales y los contenidos matemáticos a tratar; además de considerar elementos conceptuales del CME de Ball et al. (2008), para intentar comprender y establecer un puente entre el marco TPACK y la enseñanza de las matemáticas por profesores de primaria.

### **3.3. El cultivo de comunidades de práctica: una estrategia para promover la integración de tecnologías digitales en la práctica docente**

En la actualidad, gran parte de las actividades que realizamos como individuos, tales como trabajar, estudiar o divertirnos, está en función de cómo nos relacionamos y nos comunicamos. Participar en comunidades significa integrarse en la sociedad en donde buscamos interactuar con nuestros semejantes desde el punto de vista cultural y con base en un contexto situado, pero determinado por la influencia de contextos más amplios.

Al respecto, Wenger (2001) argumenta que en la convivencia que tenemos con los demás desde una comunidad y en un contexto determinado, se constituye el aprendizaje como una relación entre lo individual y lo colectivo. De acuerdo con Coto y Dirckinck (2008), la participación que tengamos en esa comunidad es la que define nuestro proceso aprendizaje.

De esta manera, aprecio que en el ámbito educativo trabajar con grupo en procesos de desarrollo profesional docente, es una oportunidad relevante para promover un proceso de aprendizaje que coadyuve al logro de los objetivos educativos, ya sea al asumir el rol sea de profesor-alumno o de formador de docentes.

Al respecto, Barab, Warren, Del Valle y Fang (2006) comentan que el conocimiento no pertenece a ningún individuo, sino por el contrario, es por medio de la participación en la práctica que se transmite a los nuevos miembros de la comunidad, al referir el término usado por Cook y Brown (1999) "una epistemología de la práctica" (p. 4). Esto me llevó a considerar la práctica del profesor como un elemento clave de observación para reunir datos que me ayudarán a observar cuáles son los procesos de carácter grupal necesarios para integrar las TIC en dicha práctica. Por lo tanto, es pertinente el diseño de una propuesta de desarrollo profesional en la que la base sea el cultivo de una CoP (Wenger et al., 2002). Sin embargo, la actividad pedagógica en el aula la realiza el profesor de forma individual y no con sus pares, por lo que es necesario observar también ese trabajo individual que dé cuenta de la práctica que desarrolla el profesor, no sólo al considerar su participación en el aula, sino también en las actividades del taller propuesto.

### **3.3.1. Prácticas de colaboración entre profesores.**

Una de las formas en las que podemos relacionarnos desde el contexto histórico y social para sustentar un espacio de formación y desarrollo profesional docente a partir de un grupo de profesores es establecer un compromiso mutuo de interés, mismo que funciona como punto de referencia para poder dirigir nuestra perspectiva de acción y mantener dicho compromiso. El proceso de conocer, si bien es relativamente un proceso individual, requiere de una participación activa en la sociedad, de acuerdo a la teoría del aprendizaje social (Wenger, 2001). Al respecto,

la participación puede ser dentro de una comunidad de docentes en un espacio de desarrollo profesional, lo cual podría constituir una práctica con significado y generar una identidad.

Lo anterior refiere a una evolución, que transita del constructivismo cognitivo (el cual dice que el conocimiento no se transmite) hacia aproximaciones antropológicas y socioculturales, lo que permite un mejor acceso a la complejidad de la realidad didáctica, al considerar al profesor no sólo como un elemento sustancial en el sistema, sino al ser problematizado como verdadero *actor* que requiere comprender aquello que lo determina, como sus restricciones o limitaciones educativas, sus conocimientos disciplinarios, y otros que hacen de él un profesional competente, pero sobre todo, que comprenda su propia práctica.

La adopción de perspectivas socioculturales permite estudiar las interacciones que se generan durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje y de cómo dichas interacciones precisamente permiten organizar el contenido matemático.

La práctica es entendida como una connotación de:

Hacer algo, pero no simplemente hacer algo en sí mismo y por sí mismo; es hacer algo en un contexto histórico y social que otorga una estructura y un significado a lo que hacemos. En este sentido, la práctica es siempre una práctica social. (Wenger, 2001, p. 71).

Al abordar el concepto de práctica desde Wenger (2001), se pueden analizar las interacciones sociales que se dan en espacios de desarrollo profesional, las cuales posiblemente podrían promover la integración de las tecnologías digitales en la práctica docente al observar si se realizan intercambios de experiencias y conocimientos relacionados con el uso de las TIC. Tales prácticas pueden ser explícitas y constituir una afiliación a una comunidad específica desde el contexto en el que se llevan a cabo, como puede ser una escuela. Dichas prácticas explícitas pueden representar una serie de relaciones en las que es factible incluir elementos de unión como: el lenguaje y los roles definidos. Aquí las prácticas también están representadas por relaciones implícitas tales como:

Las convenciones tácitas, las señales sutiles, las normas no escritas, las intuiciones reconocibles, las percepciones específicas, las sensibilidades afinadas, las comprensiones

encarnadas, los supuestos subyacentes y las nociones compartidas de la realidad que, si bien en su mayor parte nunca se llegan a expresar, son señales inequívocas de la afiliación a una comunidad de práctica y son fundamentales para el éxito de sus empresas. (Wenger, 2001, p. 72).

Dirigir la presente investigación en torno la integración de las TIC en la práctica docente, a través de *prácticas de colaboración*, implica comprender los conceptos, y establecer cuál sería su punto de encuentro. En primer lugar, tomo el concepto de práctica, que de acuerdo a Wenger (2001), consiste en una dualidad que construye un significado en la interacción entre la participación y la cosificación (Wenger, 2001, p. 80). La participación describe la experiencia social desde la afiliación a una comunidad. El segundo define la manera general de hacer tangible la experiencia en productos simbólicos o concretos de la realidad (Wenger, 2001, p. 84). De esta manera, las prácticas se pueden constituir a partir de la participación que los profesores tengan en su comunidad educativa, sobre todo en el espacio del taller. La cosificación y la participación deben entrar en equilibrio para que se realice un reajuste de la práctica y describan una nueva interacción (Wenger, 2001, p. 91). Cabe señalar que no simplemente porque el profesor participe en el desarrollo del taller equivale a colaborar en el grupo, según lo precisa Wenger (2001, p. 82).

La práctica posee una diversidad de formas de hacer las cosas, al incluir el aprendizaje como un proceso que se puede compartir a partir de las interacciones. Una comunidad constituye sus propias interacciones en las que se pueden cosificar los aprendizajes. Por lo anterior, quizá los profesores puedan generar conocimiento sobre la integración de TIC, a partir de negociar los significados que cada participante tenga de su propia práctica docente y de las interacciones que se generan al momento de compartir conocimientos y experiencias.

Por otro lado, la colaboración entre profesores la tomo de López (2005) como "la realización conjunta de tareas de diseño y desarrollo de la enseñanza" (López, 2005, p. 13). Así, una *práctica de colaboración* en el taller, la considero como una actividad o tarea realizada por el profesor en conjunto con sus pares, en el sentido de poder apoyar con el mismo interés que los demás para lograr los objetivos de enseñanza plasmados desde acuerdos grupales y no desde un interés individual.



Así, las prácticas de colaboración entre profesores se realizan a partir del diseño de propuestas educativas en las que se promueva la integración de las TIC en la práctica docente, logrando de manera paulatina, conformar una Comunidad de Práctica desde la escuela. Para esto, retomo el concepto de Comunidades de Práctica (CoP) de Wenger et al., (2002) como "grupos de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas, o una pasión sobre un tema, y que profundizan su conocimiento y experiencia en esta área mediante la interacción de forma continua" (p. 4).

De acuerdo con Wenger et al. (2002), los profesores desde un espacio de desarrollo profesional, y con base en sus prácticas de colaboración, logran compartir un interés en común (el de integrar las TIC en su práctica docente), a partir de un aprendizaje compartido y mediante las interacciones entre pares las cuales permean las diferentes prácticas que realicen dentro de su comunidad.

Para llegar a conformar una CoP por parte de los profesores en una escuela, se fundamenta a partir de la generación de conocimiento producto de las experiencias de cada docente, de una historia de la práctica concebida con base en sus interacciones y de una reflexión sobre las mismas prácticas. Lo anterior, en el ámbito educativo, según este autor, se considera una nueva oportunidad de reflexionar sobre los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje. Incluso desde esta comprensión de las CoP es que se ha puesto atención a la perspectiva de desarrollo profesional docente.

Los profesores, al conformar una CoP generan propuestas educativas y compartidas en un entendimiento tácito que con el tiempo se acumula en un conocimiento con una perspectiva única: la del grupo de profesores de la comunidad y, que desarrollan, un sentido común de identidad, propio de su escuela y contexto. El conocimiento que se comparte entre los profesores representa la habilidad práctica o experimentada de cada miembro en lo individual, de tal manera que integrar las TIC en la práctica docente implica un elemento de controversia entre los profesores y la ubicación de un dilema a resolver en colaboración, a partir de una base de participación voluntaria y con un liderazgo activo hacia el interior de la comunidad.

### **3.3.2. Cultivo de comunidades de práctica en la escuela.**

Cuando una CoP se conforma, de acuerdo a Wenger et al. (2002), podría ser reconocida o no por su organización. Una CoP que se genera en un espacio de desarrollo profesional en la escuela, podría también ser reconocida o no. La CoP no depende de esto para su sustento, sino de la participación voluntaria de los profesores y un liderazgo activo al interior de la CoP. Por lo anterior, sostengo como factible que una CoP se pueda cultivar en las escuelas a partir de un espacio de desarrollo profesional. Aunque como lo comenta el mismo autor (Wenger et al., 2002), esto no se realiza de la misma manera que una estructura organizativa tradicional. El diseño y desarrollo se refieren más al fomento de la participación que a un plan en el que se dirigen las actividades en la organización. El proceso de desarrollo condiciona aún más la negociación que la asunción de una posición unilateral.

Para cultivar una CoP se requiere, como lo argumenta Wenger, de tres elementos: un dominio de conocimientos, el cual puede ser generado a partir de la experiencia docente; un grupo de personas que sustentan dicho dominio, en este caso un grupo de docentes que voluntariamente deseen participar y una práctica compartida por los profesores que surge del interés para promover la integración de las TIC en la enseñanza, legitimando una práctica docente y un sentido de identidad común.

Este interés común de los profesores de lograr integrar las tecnologías digitales en su práctica, hace de este tema un dominio de conocimientos en el que se enfocaría la comunidad para su sostenimiento. De esta forma, cuando la práctica, el dominio y la comunidad funcionan juntos, surge un compromiso mutuo y voluntario entre los profesores, para hacer de la CoP un espacio de formación. De esta manera, una CoP de profesores podría prosperar a través del tiempo, con base en una sinergia entre una práctica compartida enfocada al dominio y el compromiso que los profesores como miembros establezcan a partir de sus interacciones. Aunado a lo anterior, la CoP puede progresar si existe relevancia en la actividad que genere en el espacio de desarrollo profesional, la vitalidad que le impregne a dicho espacio y al compromiso que se establezca como comunidad que comparte un interés común.

Wenger et al. (2002) además de las consideraciones anteriores, proponen siete principios básicos para que se pueda dar el cultivo de una comunidad de práctica:

El primer principio consiste en la probabilidad de intervenir desde el espacio de desarrollo profesional como es el taller, sin que se llegue a una imposición, para que se pueda evolucionar hacia una CoP y no desde una estructura específica que a partir un diseño se tenga que dictar de manera artificial. Es decir, se requiere que el diseño exista más para atender la pasión de los profesores, sus relaciones y las actividades que voluntariamente podrían ejercer, como es el caso de las secuencias didácticas digitales para promover la integración de las TIC. Lo que se ha de procurar es la motivación para participar y colaborar, además, de manera sistemática, darle seguimiento a la práctica.

El segundo principio consiste en advertir lo que pueden compartir los profesores desde su comunidad y qué pueden recibir del exterior. Esta apertura al diálogo entre una perspectiva interna y externa genera un interés que tienen en común los profesores acerca de integrar las TIC en su práctica.

El liderazgo de algunos miembros de la comunidad es necesario para establecer una perspectiva desde la que se puedan descubrir las necesidades primordiales hacia el interior del grupo. La experiencia colectiva y el liderazgo de un conocedor son esenciales para apreciar la problemática y el conocimiento que potencialmente posee la comunidad para compartir. Siempre se requiere de una perspectiva externa que apoye a estos líderes a identificar estas posibilidades. La información proporcionada por agentes externos es crucial para lograr una comprensión de las capacidades que la comunidad tiene, de tal forma que se legitimen los roles de los líderes como agentes de cambio para brindar nuevas posibilidades y acciones a favor de la comunidad.

El tercer principio se refiere a los niveles de participación que puedan tener los profesores desde su CoP. El primer nivel requiere de un grupo de profesores que mantenga firme a la comunidad mediante la discusión, el debate y la coordinación de proyectos identificados como de interés del grupo. El segundo nivel de participación del profesor consiste en asistir a las reuniones y regularmente hacer las actividades

del primer nivel de participación. El tercer nivel lo representan los profesores que quizá no participen regularmente en la comunidad pero que pertenecen a un grupo de profesores que no se quieren involucrar activamente o más allá de sus propios intereses, sin que quieran dejar de pertenecer a la comunidad.

El cuarto principio es desarrollar un espacio público y uno privado de la comunidad; el espacio público está conformado por una serie de eventos expuestos por los profesores así como sus actividades ante la comunidad educativa, y el espacio privado conformado por el escenario y tiempo del desarrollo profesional y las interacciones de pasillo que se dan en las relaciones individuales.

El quinto principio consisten en otorgar el valor a una CoP mediante los eventos que surgen a partir de la organización de los profesores, sus discusiones informales y su intercambio de información. Sobre todo, en la constitución de un cuerpo de conocimiento.

El sexto principio es el de procurar desarrollar relaciones que combinen eventos familiares como emocionales, con base en actividades cotidianas que establezcan lazos para fortalecer las relaciones entre los profesores, con el propósito de impregnarle vida a la comunidad.

El séptimo y último principio para cultivar una CoP, es generar un ritmo de vida a la comunidad, lo que representa un sentido de movimiento que alienta y da vitalidad a los profesores. Lo anterior sin llegar a extenuar de actividades a los profesores, pero tampoco dejar que se pacifiquen y puedan perder el interés de participar y colaborar dentro de la comunidad.

La CoP de los profesores puede evolucionar en etapas de desarrollo que dependen primordialmente de la participación activa y voluntaria de sus miembros para lograr cubrir el interés que los reúne. Como lo presenta Wenger et al. (2002), dichas etapas de desarrollo de una CoP son: la potencialidad, coalescencia, maduración, gestión y transformación. En esta tesis, delimito la investigación contemplando el cultivo de una CoP hasta la segunda etapa de desarrollo consistente en la potencialidad y la coalescencia, y para posteriores investigaciones queda como tarea el seguimiento a tal proceso.

La primera etapa del cultivo de una comunidad de práctica comienza con el potencial que un grupo tiene como una red suelta de personas que con mayor frecuencia se conectan para lograr algo importante en una organización. La *unión* de los miembros en una comunidad en la que comparten conocimiento construido a través de las conexiones es la segunda etapa de desarrollo de la CoP, por lo que la unión hace que la comunidad crezca y se desarrolle tanto en la membresía como en la profundidad de participación de los miembros.

La tercera etapa consiste en observar que la CoP ha *madurado* y, como todo ser vivo, pasa por ciclos de actividad alta y baja. La cuarta etapa comienza a desarrollarse desde la tercera, cuando la CoP ya *administra* el conocimiento y la práctica que comparten y conscientemente se advierte la evolución. En la quinta y última etapa es cuando las actividades necesarias para el desarrollo de la CoP *cambian*.

### **3.4. Marco integrador**

En esta apartado expongo una propuesta teórica de integración de las TIC en un espacio de desarrollo profesional al atender las carencias detectadas en los antecedentes (ver capítulos 1 y 2), el análisis teórico realizado en el presente capítulo y con base a una primera exploración del campo realizada desde el diagnóstico (ver capítulo 4 y 5). La propuesta consiste en diseñar y dar seguimiento al ciclo iterativo del taller<sup>6</sup> para analizar el proceso de integración de las TIC en la práctica. Es imperioso que así como sucede en otros ámbitos de la vida, la educación se vea favorecida por el potencial que representan las tecnologías digitales, al integrarlas como una parte esencial de la práctica docente.

Lo anterior lo fundamento en la teoría sociocultural, perspectiva Vygotskyana, que de acuerdo a Lerman (Citado por Beatty y Geiger, 2010), los conceptos aparecen primero desde un plano social, en el que el desarrollo cognitivo es el proceso de adquisición de la cultura a través de la acción humana mediada por herramientas culturales –como en este caso las TIC- que pueden ser usadas tanto para amplificar como para reorganizar los procesos cognitivos a través de la integración en la

---

<sup>6</sup> Se explicará en el capítulo 4 apartado 4.5

práctica de una comunidad (Pea, citado por Hoyles y Noss, 2006). De esta forma, el aprendizaje:

No es sólo los cambios que se acompañan a las estructuras mentales que resultan del uso de las herramientas, sino también a la apropiación de los métodos de razonamiento y discurso que incorporan el uso de herramientas reconocidas por la CoP. (Beatty y Geiger, 2010, p. 254).

Los mismos autores argumentan que la integración de las herramientas en un entorno de aprendizaje representa retos que van más allá del dominio de éstas, a nuevos modos de razonar y actuar (Beatty y Geiger, 2010).

Al respecto, es necesario diseñar un proceso de desarrollo profesional con base en las interacciones desde la práctica, en las que se trabaje en grupos de profesores y bajo un acompañamiento externo. Esto con base en mi experiencia como instructor en diversos proyectos (ver capítulo 2), al discernir que los profesores en lo individual y sobre todo en el aspecto tecnológico, generan productos insuficientes y, en consecuencia, se requiere que desde el trabajo colectivo y la propia experiencia, se interioricen nuevos conocimientos teóricos y prácticos, necesarios para configurar ambientes de trabajo apropiados que faciliten la integración de las tecnologías digitales en la práctica docente.

De acuerdo con Imbernón (1998), para abordar dichas cuestiones se podría orientar el desarrollo profesional docente, en procesos en los que resida el desarrollo de una cultura profesional que permita potenciar el cambio tanto de manera individual como colectiva, a partir de considerar nuevas concepciones teóricas y prácticas. Por lo tanto, el taller se sustenta en la reflexión de los sujetos sobre su práctica docente desde el contexto escolar, esto al analizar una problemática constituida desde el aula, con énfasis en el trabajo colaborativo, el intercambio de experiencias y la socialización del profesorado en procesos de comunicación.

Estimo que el hecho de que el profesor reflexione sobre su práctica y colabore con sus pares, no es suficiente para lograr la integración de las TIC en las clases de matemáticas (como ya comenté en el apartado 3.1.2 de esta investigación). De tal

manera que, este proceso surja a partir de diseñar, aplicar y evaluar secuencias didácticas digitales (SDD) en las aulas.

Por otro lado, para hacer referencia al marco TPACK en las actividades del taller, es ineludible el compromiso de los profesores para que diseñen propuestas pedagógicas centradas en un problema de su propia práctica, acordes a sus contextos y con base en el conocimiento de cada uno de los elementos del marco. En esencia, los profesores son los que deben decidir acerca de los contenidos a tratar, definir cuáles son los requerimientos pedagógicos, qué estrategias didácticas seguir, cuáles recursos didácticos son los más apropiados en el proceso de enseñanza y, finalmente, seleccionar las tecnologías digitales que se puedan integrar en dicho proceso.

Es en estos términos ubico los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido, específicamente de matemáticas, como elementos de conexión con el marco TPACK, los profesores pueden especificar un contenido matemático y la manera en la que diseñan su SDD.

La discusión en esta tesis centra la atención en el conocimiento de contenido tecnológico, como un dominio de conocimiento de base generalizable. Lo anterior en el sentido no sólo práctico sino como base empírica para intentar comprender y fundamentar la idea de que en el proceso de integración de TIC con base en las prácticas de colaboración que se realizan entre los profesores en un espacio de desarrollo profesional, se posibilitan la colegialidad y co-tutoría (Barab et al., 2006), así se contribuye a desarrollar el conocimiento de contenido tecnológico desde un punto de vista de la innovación educativa basada en la práctica.

Al mismo tiempo, el conocimiento de contenido tecnológico consiste en un saber especializado, requerido por el profesor para utilizar las tecnologías en su práctica docente. De esta manera, está en posibilidades de establecer una estructura de conocimientos desde el marco TPACK y el marco de MKT, para sostener el diseño, desarrollo y aplicación de las SDD.

Para comprender cómo se unen estos dominios de conocimiento, se pueden apreciar en su interacción como una gran estructura en la que el profesor dispone del

conocimiento matemático para la enseñanza con TIC, como una caja de herramientas teóricas, de las cuales se auxilia para el diseño de sus SDD. Se requiere también que el profesor esté preparado para usar esta estructura de conocimientos para implementar dichas secuencias en el aula, y responder ante las características inmediatas de los alumnos.

El diseño de la instrucción es una de las fases más importantes en el proceso de enseñanza, y requiere que el profesor considere el MKT de Ball et al. (2005). Estos conocimientos son los que se integran tanto en el conjunto del conocimiento pedagógico, como en el conjunto del conocimiento de contenido del marco TPACK.

Al respecto, establezco un lazo entre el conocimiento matemático para la enseñanza MKT y el modelo TPACK, fundamental para la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Si bien es cierto, la mayoría de los profesores de educación primaria carecen de una formación especializada para la enseñanza de las matemáticas; además de estos conocimientos, se demanda que el profesor piense en las matemáticas desde la perspectiva de la otra persona, del alumno.

En cierto modo, también es necesario que el profesor conozca de TIC para que seleccione aquellas que más se adecuen a los contenidos por enseñar. Aunado a esto, Ball et al. (2008) señalan que el profesor requiere el desarrollo de habilidades y hábitos de pensamiento para saber cómo desde el punto de vista de sus alumnos, se está generando la situación matemática. En su modelo, los investigadores (Ball et al., 2008) comentan que el profesor necesita de ciertos conocimientos como: el saber representar cómo trabaja un procedimiento matemático; tratar de resolver problemas de diversas formas; escuchar y probar otros pensamientos especialmente cuando hay dificultades; estudiar el pensamiento del alumno y comprender cómo llega a sus resultados.

El marco TPACK posee un enfoque relacionado con el *tipo de actividades* que consiste en la integración de la tecnología, con base en estructuras de tareas de un contenido específico, y con énfasis en el conocimiento de contenido y pedagógico (Harris, Koehler, y Mishra, 2009). Este enfoque argumenta que cada disciplina tiene formas diferentes de organizar los contenidos y establecer sus prácticas de



enseñanza, a partir de un contexto específico y de comprender que la integración de nuevas tecnologías implica procesos de enseñanza que se afectan de manera que el enfoque pedagógico también cambie, por lo que no existe una única solución tecnológica que funcione de igual manera para todo.

El enfoque sugiere que el primer paso para desarrollar el TPACK en cada materia es ser conscientes sobre la gama de posibilidades del tipo de actividades de aprendizaje que puedan existir dentro del área de conocimiento, en este caso del matemático, y la posible adecuación tecnológica para apoyarlas. En segundo lugar es determinar los elementos requeridos de contenidos y procesos didácticos desde un proyecto o unidad de los contenidos matemáticos, para luego seleccionar y aplicar las tecnologías. Más aún, el uso de las tecnologías no debe ir separado del contenido, del tema y la estructura de la actividad.

El enfoque también señala que los profesores pueden diseñar la actividad a partir de una taxonomía de tipos de actividades relacionadas con su práctica docente (Harris, Koehler, y Mishra., 2009), en las que identificaron tipos de actividades de aprendizaje que abarcan diversas áreas de conocimiento, incluyendo el matemático, las cuales se basan en estrategias pedagógicas con el uso de tecnologías específicas y compatibles con los contenidos.

El modelo orienta el diseño de la planificación de clase hacia un esfuerzo para que el profesor utilice su experiencia pedagógica, sus conocimientos en la materia, y seleccione las tecnologías que estén a su alcance de acuerdo a su contexto. Considerar el uso regular de una taxonomía de actividades contribuye a la integración de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza de las matemáticas. El propósito del enfoque es que los profesores mejoren el proceso de integración al estructurar las actividades de aprendizaje con base en el diseño de la clase, al promover la creatividad durante el diseño de la instrucción.

Una de las formas que el modelo (Harris, et al., 2009) sugiere para el diseño de las actividades es que el profesor combine en un plan de clase dos o más tipos de actividades con base en su experiencia. Esto lo provee, según el modelo, de oportunidades para que los alumnos desarrollen formas diversas de pensar los

contenidos matemáticos. La estrategia que sugiere el modelo es proporcionar a los profesores una serie de ejemplos para que pueda desarrollar sus conocimientos sobre el modelo TPACK y la forma de abordar las tecnologías.

Los tipos de actividades sugeridas por el modelo para matemáticas, presentan siete géneros tomados de los estándares del *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos. Cada uno de los géneros contiene una serie de actividades dirigidas al uso de ciertas tecnologías, que por la naturaleza del contenido y la forma de abordarlo se consideran apropiadas. En esta investigación, sólo empleo el descriptor de cada género para ubicar las posibles actividades que pueden surgir al considerar que algunas de las tecnologías propuestas en este modelo (Harris et al., 2009), están fuera del alcance del contexto que abarca mi estudio.

Los profesores al colaborar con sus pares, pueden luchar con las incertidumbres de su profesión y recibir apoyo, asesoramiento y entrenamiento (Soong y Tan, 2010), ya que en lugar de transmitir conocimientos (epistemología cognitiva), lleven a cabo un cambio hacia su práctica docente (epistemología de la práctica). En consecuencia la transferencia de conocimientos (aún tácitos) serán del grupo al individuo, con lo cual éste se transforma por el grupo y a cambio el individuo transforma al grupo. De acuerdo a Soong y Tan (2010), el conocimiento es construido y contextualizado desde la práctica, dada por la participación con personal y profundo significado.

Así mismo, esta comprensión de las CoP, es en la que he puesto atención a la perspectiva de desarrollo profesional docente, sobre todo, en el interés acerca del proceso de integración de las tecnologías digitales; no se trata de transmitir conocimiento desde un enfoque cognitivo a los profesores, sino de comprender la integración de las TIC en términos de la práctica docente propia, y fomentar un cambio en ésta con base en sus prácticas de colaboración.

#### **3.4.1. Secuencias didácticas digitales.**

El marco TPACK no se limita a un enfoque específico de enseñanza, de aprendizaje o de uso de la tecnología al integrarla en el aula, por el contrario, puede ser un modelo útil para el desarrollo profesional docente, al ser flexible e incluyente en los

estilos y enfoques de enseñanza que cada profesor pueda tener. Para efectos del presente estudio, encuentro que el marco TPACK posibilita al profesor una guía de cómo seleccionar contenidos matemáticos, las tecnologías adecuadas para su enseñanza y la forma en la que se sugiere el abordaje con los alumnos (Harris et al., 2009). Lo anterior con base en las prácticas de colaboración que permitan el diseño de actividades que involucren la flexibilidad curricular y un fomento en la selección de las tecnologías digitales dependiendo de las carencias de conocimiento matemático percibido por los profesores con respecto a sus alumnos y con base en el currículum y el contexto.

No obstante, demasiadas actividades y de muy diverso tipo podrían abrumar tanto a estudiantes como a profesores (Koehler y Mishra, 2006). Lo importante es conocer cómo se entrelazan los contenidos y los objetivos de aprendizaje. Con base en el marco TPACK, los profesores podrían aprender a seleccionar las TIC bajo un análisis del tipo de actividad que apoyarían, pues no toda la tecnología es apropiada para todas las actividades. En relación con los contenidos el marco de referencia facilita su análisis y su utilidad como organizadores cognitivos, a partir del diseño de las actividades al considerar los tiempos escolares, recursos y condiciones del contexto, además del tiempo que se inviertan de manera extraescolar.

Investigaciones realizadas como la de Koehler y Mishra (2005) indican que los profesores perciben el trabajo en grupos de diseño como algo útil, estimulante e incluso divertido; además, desarrollan tanto en lo individual como en lo colectivo, avances significativos en su conocimiento de aplicación de la tecnología y en la aplicación de actividades de enseñanza desde el mismo marco TPACK.

También señalan que el marco parece ser una estrategia de enseñanza eficaz para desarrollar un conocimiento más profundo acerca de las relaciones entre los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de contenido, necesarios para el desarrollo de actividades que puedan integrar tecnología al propiciar de esta manera que el profesor se convierta en profesional y no sólo que aprenda sobre la práctica. Lo más significativo de la participación de los profesores en el diseño es que construyen algo que es sensible al tema.

Lo anterior permite a los profesores diseñar una actividad con una estructura comprendida de "segmentos de actividad" (Harris et al., 2009, p. 404), a su vez, dichos segmentos pueden ser partes de una lección y en las cuales cada una posee un enfoque particular, configuración, participantes, materiales, tiempo de duración, niveles cognitivos y de involucramiento de los estudiantes. Después, la actividad estructurada es una combinación de los segmentos de la actividad y que son reconocibles y utilizados por los profesores para planear su clase. Al considerar lo anterior, sostengo que los profesores pueden diseñar en colaboración con sus pares una secuencia didáctica digital (SDD), que posteriormente la puedan aplicar a un grupo de alumnos para el cual fue diseñada y, finalmente, observar la clase video-grabada para reflexionar sobre la aplicación en su aula y con esto, obtener información que les permita rediseñar la secuencia didáctica digital.

El contenido basado en una actividad estructurada como es una SDD y en la experiencia de los docentes para enseñar un contenido específico, representa un enfoque decididamente no tecno céntrico para el desarrollo profesional y la integración de tecnología en la práctica docente.

El formato de la propuesta de integración de TIC en la práctica docente, específicamente en la enseñanza de las matemáticas en primaria (ver figura 3.2), se organiza con base en el diseño, implementación y análisis de secuencias didácticas digitales desarrolladas a partir de las prácticas de colaboración entre los profesores y mediante el cultivo de una CoP centrada en una formación basada en la escuela.

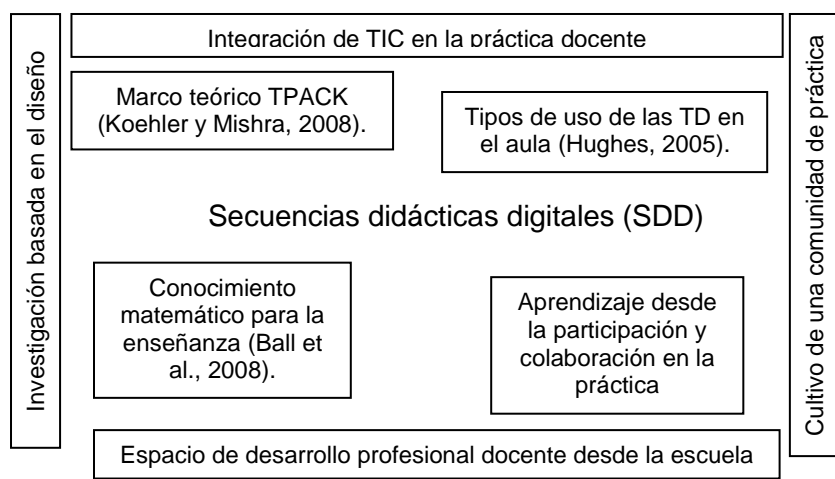


Figura 3.2 Integración de TIC en la enseñanza de las matemáticas a partir de SDD.

## Capítulo 4 Metodología

Han surgido diversas perspectivas metodológicas para la investigación educativa vinculada con las tecnologías de la información y comunicación en la educación, debido a las complejas relaciones surgidas en diversos contextos (Wang y Hannafin, 2005). Actualmente se ha identificado un creciente interés por utilizar la Investigación Basada en el Diseño (IBD) a fin de indagar problemáticas que involucren a diferentes actores educativos y sus contextos (Koehler y Mishra, 2006; Amiel y Reeves, 2008; MacDonald, 2008). Esta perspectiva metodológica posibilita el diseño y aplicación de herramientas de investigación en el aula, al acercar la teoría y la práctica. Investigaciones basadas en el diseño se han usado para dar seguimiento al proceso de integración de las tecnologías digitales en la práctica docente (Bos, 2011).

La premisa metodológica principal en esta investigación es que se puede favorecer este proceso de integración a través de un taller en la escuela, en el que se promuevan prácticas de colaboración entre los profesores de primaria. Dichas prácticas posibilitan al profesor reflexionar críticamente su hacer, desde su propio contexto y mediante el diseño de secuencias didácticas digitales para la enseñanza de las matemáticas. Lo que se espera, es que el interés del profesorado evolucione y se convierta en un dominio de conocimiento compartido que sustente y desarrolle una CoP.

Como mencioné en el capítulo 1, las preguntas y objetivos de la investigación se centraron en identificar cómo, el proceso de integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas se ve implicado por las prácticas de colaboración entre los profesores en un espacio de desarrollo profesional, lo cual podría incidir en la mejora de tal proceso. Con base en este propósito, diseñé un programa de desarrollo profesional en el que se adviertan prácticas de colaboración entre pares, y así caracterizar y promover tal integración de las TIC con base en la generación de una comunidad de práctica.

Es a partir de una investigación de enfoque cualitativo y desde una perspectiva metodológica de la IBD, que realicé el estudio para recabar los datos necesarios que me condujeran a tener evidencias para responder las preguntas de la investigación.

En este capítulo describo la perspectiva metodológica de la IBD y su aporte a mi estudio. A continuación, describo el diseño metodológico de la investigación.

## **4.1 Investigación Basada en el Diseño**

### **4.1.1 Introducción a la IBD.**

Seleccioné la Investigación Basada en el Diseño (IBD) (DBR por sus siglas en inglés Design Based Research) porque comparto su postulado sobre generar relaciones entre la investigación, el diseño y la ingeniería (Wang y Hannafin, 2005). Además, hay evidencias como un método útil en las investigaciones acerca de la didáctica de las matemáticas y de las ciencias (Kelly, 2003). Esta metodología se define como:

Sistemática pero flexible destinada a mejorar las prácticas educativas a través del análisis iterativo, diseño, desarrollo y puesta en práctica, basada en la colaboración entre investigadores y profesionales en entornos del mundo real, y que lleva a los principios y teorías de diseño contextualmente sensibles. (Wang y Hannafin, 2005, p. 6).

La IBD tiene sus orígenes en los trabajos de Brown (1992) y Collins (1992) llamados experimentos de diseño. Por su definición y en relación en ésta serie de enfoques, diversos términos han sido utilizados para denominar la investigación basada en el diseño: Experimentos basados en el diseño, Investigación basada en el diseño, Investigación basada en el desarrollo, Investigación del desarrollo, Investigación formativa (Herrington, J., McKenney, S., Reeves, T. y Oliver, R; 2011).

La IBD se utiliza para investigar contextos escolares naturales, dirigida a mejorar las prácticas educativas, en las que el investigador puede intervenir de manera sistemática a partir del desarrollo y aplicación de innovaciones apegadas a la teoría, la implementación de artefactos y prácticas y mediante la colaboración de los participantes. El investigador genera un ciclo iterativo de diseño y mejora que se puede generalizar a otras escuelas, con el fin de desarrollar conocimiento y discernir sobre cómo influyen los cambios sistemáticos en el aprendizaje y la práctica, lo que le permite conjeturas teóricas sobre dichos cambios (Barab y Squire, 2004; Wang y Hannafin, 2004; Barab, 2014).

Además permite de manera sistemática pero flexible el desarrollo de ambientes educativos naturales donde se puedan estudiar procesos de enseñanza aprendizaje, incluyendo nuevas tecnologías educativas (Sandoval y Bell, 2004).

Para emplear la IBD se requiere un enfoque centrado en las características del contexto, para así el investigador fije las metas de intervención alrededor de un marco de aprendizaje, herramientas didácticas, un dominio de conocimiento y limitaciones contextuales. Además de trabajar en colaboración con los participantes y elaborar también una serie de propósitos a lograr en conjunto (Wang y Hannafin, 2004; Yan, Chee y Tan, 2010).

La IBD se caracteriza por un ciclo iterativo de diseño, implementación, análisis y rediseño de acuerdo a lo establecido por el grupo denominado Colectivo de la IBD (DBRC, 2003); con este ciclo se forma y actualiza gradualmente una teoría basada en los datos recogidos en cada iteración, mediante métodos mixtos que el investigador utiliza y en los que documenta el proceso (Wang y Hannafin, 2004). También se requiere establecer objetivos, un plan para lograrlos y recabar los datos para cada iteración para apoyar la participación sostenida de los participantes (MacDonald, 2008). Además, Amiel y Reeves (2008) proponen cuatro fases ilustradas en la figura 4.1; resaltan el ciclo iterativo que más que evaluar un producto, refina la propuesta de innovación al mismo tiempo que produce principios de diseño que puedan guiar la siguiente iteración o próximas investigaciones.

El rol del investigador consiste en observar las actividades de diseño y la implementación en el aula y apoyar el proceso de reflexión de los profesores sobre su práctica, a través de un análisis de la innovación (Juuti y Lavonen, 2006).

Las fases de la IBD de acuerdo a la explicación que hacen Herrington et al. (2011) del diagrama de la figura 4.1 son:

*Fase 1: Análisis de problemas prácticos por parte de los investigadores y la colaboración entre los participantes de la investigación.* En esta fase lo primero que se elabora es la declaración del problema con base a un tema de investigación y se presenta un argumento para justificar su importancia, además de su relevancia

práctica y científica. Para esto se puede o no consultar actores clave del contexto de la investigación.

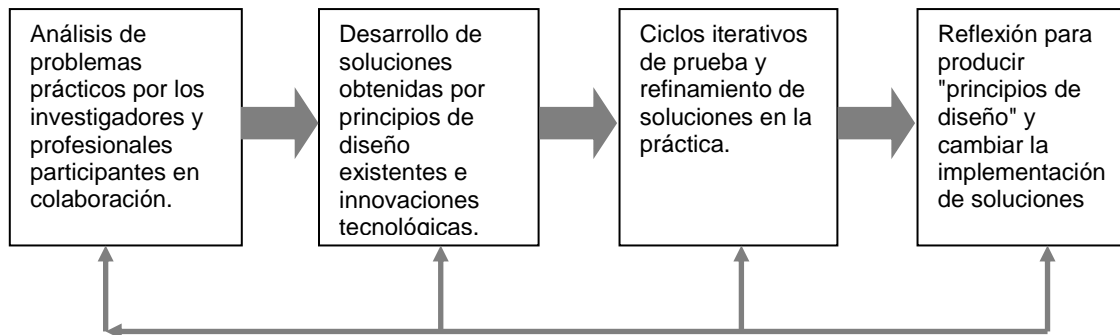


Figura 4.1 Fases de la metodología de la investigación basada en el diseño.  
Fuente: Traducción propia (Wang y Hannafin, 2005, p. 34).

Las preguntas deben surgir del problema planteado para que sirvan de guía en el proceso de investigación. Luego de escribir las preguntas se revisa la literatura especializada para facilitar la creación de directrices que orienten el proyecto de diseño y desarrollo de la intervención que abordará el problema planteado.

*Fase 2: Desarrollo de soluciones informadas por los principios de diseño existentes e innovaciones tecnológicas.* En esta fase se construye el marco teórico para proporcionar una base sólida a través del cual estudiar el problema. Este se constituye mediante un fundamento filosófico pragmático, en el que el valor de una teoría propuesta reside en su capacidad de producir cambios en el mundo. Posterior a la definición del marco teórico, se describe una aproximación de la propuesta de diseño de la intervención o del entorno de aprendizaje.

*Fase 3: Ciclos iterativos de pruebas y refinamiento de soluciones en la práctica.* Cuando se tiene la aproximación del diseño de la propuesta de intervención o entorno de aprendizaje, el siguiente paso es la aplicación de la propuesta. Este diseño debe contener detalles metodológicos de implementación, reconocimiento de la probabilidad de aplicación y, en algunos casos, fases de recolección y análisis de datos que se obtendrán a través del estudio.

Una implementación no es suficiente para evidenciar el éxito de la propuesta y su efecto sobre el problema, se requieren de dos o más ciclos iterativos de investigación



para se realicen cambios en el entorno de aprendizaje y mejorar su capacidad de abordar el problema.

De acuerdo con Amiel y Reeves (2008), el esfuerzo de la investigación se debe centrar en el desarrollo e implementación de la propuesta y no en probarla, la intención debe ser comprender el fenómeno a partir de los cambios realizados a la propuesta para obtener datos que aporten nuevos elementos de diseño. Los datos pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos.

*Fase 4: Reflexión para producir principios de diseño y mejorar la implementación de la solución.* Los principios de diseño contienen de acuerdo a Amiel y Reeves (2008), conocimientos sustantivos y procedimentales con una descripción de los resultados y el contexto, para que el investigador determine ideas relevantes para las próximas configuraciones de la propuesta.

#### **4.1.2 La IBD y la integración de las TIC en el aula.**

De acuerdo con MacDonald (2008), en una revisión que hace de la literatura especializada, comenta que la IBD posibilita la investigación de la integración de TIC en el aula y sugiere que este proceso se produce cuando se atienden las demandas de los profesores de forma integral, mediante el desarrollo de prácticas de colaboración entre profesionales. Lo anterior se logra según argumenta MacDonald (2008) con la posibilidad de investigar y trabajar una comunidad de práctica (Wenger, 2001), que proporcione las interacciones colegiadas y continuas entre los profesores y el investigador.

En su investigación, MacDonald (2008) desarrolla nueve principios de diseño que advierten sobre cómo la IBD podría investigar la integración de las TIC en el aula:

1. Apoyar el diseño con la investigación desde el principio.
2. Establecer metas prácticas y un plan inicial para el desarrollo de la teoría.
3. Llevar a cabo investigaciones en entornos reales.
4. Colaborar estrechamente con los participantes.
5. Aplicar los métodos de investigación de manera sistemática.
6. Analizar los datos de forma inmediata, continua y retrospectiva.

7. Refinar diseños continuamente.
8. Documentar principios de diseño con influencias contextuales.
9. Validar la generalización del diseño.

MacDonald (2008) también comenta que la IBD ayuda a los investigadores a: identificar prácticas efectivas de integración de TIC mediante la autorreflexión de los profesores sobre su práctica docente; a tener soluciones locales a sus problemas y a la generación de teoría al respecto. Sin embargo, pocos estudios han involucrado tanto a las CoP como a la IBD con el propósito de mejorar la integración de las TIC en el aula.

#### **4.2 Diseño de la investigación**

La IBD me permitió explorar el proceso de integración de tecnologías digitales en la práctica docente, específicamente en la enseñanza de las matemáticas, a través de la implementación de un conjunto de tareas curriculares al interior de un espacio de desarrollo profesional, con base en el ciclo iterativo de 4 talleres y mediante la interacción de los sujetos participantes. De acuerdo al resultado de la implementación de la IBD y de sus postulados (Confrey, 2006, p. 135), me condujo a lo siguiente:

1. Conjugar el uso de las TIC en las escuelas y el conocimiento previo que los profesores participantes aplican a la tarea.
2. Conocer cómo interactúan los profesores participantes con sus pares y en mi caso como moderador del taller.
3. Conocer cómo es que surgen y evolucionan las concepciones de los profesores participantes durante el proceso de investigación, para cambiar el diseño de la intervención, con base en el uso de video grabaciones y evaluaciones de clase.

Con relación al punto dos, cabe señalar que al asumir en mi persona el rol de investigador y conductor del taller, además y desde la perspectiva de Wenger (2001), combiné dichos roles con el de ser el moderador del proceso de cultivo de la comunidad de práctica al actuar como mediador y facilitador de recursos, esto apoyó la toma de decisiones de los profesores.

La IBD me orientó en el logro de los objetivos de la investigación gracias a la naturaleza del dato obtenido, pues es directamente del contexto y de la contribución de los profesores como participantes y en colaboración con el investigador, que se obtienen resultados desde la perspectiva de quienes viven y tratan el problema en cuestión.

Con respecto al tiempo de investigación que sugiere la IBD (Wang y Hannafin, 2005) es variable; se pueden considerar solo unas horas de tiempo de clase o desde una entrevista con los profesores, o bien todo un ciclo escolar o una serie de clases, o ambientes de aprendizaje de gran magnitud. En mi caso, realicé la implementación de los talleres en un lapso de tres años<sup>7</sup>, contemplando todo el trabajo de campo: un diagnóstico de la problemática que realicé en el primer año, en el segundo la aplicación del primero y segundo taller, y en el tercer año la aplicación del tercero y cuarto taller, hasta la obtención de resultados y su análisis. Cabe mencionar que uno de los propósitos que tenía contemplado en cada taller, fue el de proporcionar a los profesores participantes, un espacio de encuentro en el que tuvieran la calidad y la cantidad de tiempo suficientes para lograr un entorno de confianza y participación y se pudieran desarrollar actividades con base en la colegialidad propia de una CoP (Barab et al., 2006). Pero debido a las contingencias que se describen en el capítulo de resultados de este estudio, uno de los primeros datos que obtuve fue que el espacio de desarrollo profesional requiere de un tiempo de intervención que los propios profesores definen.

### **4.3 Contexto del estudio**

Al inicio de la presente investigación no tenía un contexto determinado en el cual fuera a desarrollar el estudio. Lo único que establecí con respecto a la problemática y a la factibilidad de la investigación fue considerar a profesores de primaria de la zona urbana y semiurbana de la ciudad de San Luis Potosí. De esta manera, en una fase diagnóstica recogí datos que dieran cuenta de la forma en la que los profesores están utilizando las tecnologías digitales en su práctica de enseñar matemáticas. Dando como resultado también, lo requerido por los profesores con respecto a dicha

---

<sup>7</sup> Cabe destacar, que en tiempo efectivo, fueron 31 sesiones de trabajo con los profesores.

integración. Posteriormente diseñé una primera propuesta de desarrollo profesional en la que se aplicaron SDD como un dispositivo formativo con los profesores participantes en los talleres, lo que finalmente me dio la información necesaria para el análisis último.

#### **4.3.1 Escuelas participantes.**

Para el trabajo de campo instrumenté dos escenarios. El primero lo comprendió el diagnóstico (incluyendo el primer taller) y el segundo los tres talleres siguientes. Para llevar a cabo el diagnóstico seleccioné 12 escuelas primarias de un mismo sector escolar perteneciente a la zona urbana de la cabecera municipal de Soledad de Graciano Sánchez, colindante con la capital del Estado. En lo que se refiere a los talleres, las dos primeras aplicaciones las desarrollé en las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) Unidad 241 de San Luis Potosí, ubicada en la misma capital y para las siguientes dos aplicaciones recurrí a dos escuelas primarias de la zona urbana de la misma ciudad.

Todas las escuelas se caracterizaron por estar inmersas en colonias de escasos recursos dentro de la zona urbana y semiurbana de la capital potosina, con un grado de marginación muy alto de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2013).

En cada una de las escuelas del diagnóstico los profesores frente a grupo se video-grabaron en clases de matemáticas en diversos grados. Para esto, se auxiliaron de otros maestros en observación no participante. Con respecto a las condiciones escolares, en lo general, cuentan con la mayoría de los servicios de infraestructura básicos como energía eléctrica, drenaje, sanitarios y agua potable. Cada escuela en su mayoría tiene un promedio de 15 salones de clase y en algunos casos cuentan con un aula de medios.

#### **4.3.2 Perfil de los profesores participantes.**

Los profesores observados en el diagnóstico cuentan con experiencia en el uso de TIC en el aula y en aulas de medios, con relación a su participación en programas federales como Red Escolar y Enciclomedia. De los 12 profesores sólo participaron 9, los otros 3 prefirieron atender otras actividades de su escuela. El perfil de los

participantes fue: licenciatura en educación, un egresado de maestría en educación y un estudiante de doctorado en educación. El promedio de años de servicio es de 8 años.

En el primer taller realizado en el centro de cómputo de la UPN Unidad 241 tuve la participación de 25 profesores con el siguiente perfil: estudios de licenciatura en educación o afín, algunos en Normal Básica y otros en una Normal Superior. Los restantes cuentan con licenciaturas como psicología, trabajo social y un ingeniero en informática. Todos trabajan en el nivel de educación básica. El promedio de antigüedad en el servicio fue de 15 años.

En el segundo taller, también realizado en la UPN Unidad 241, conté con la participación de 20 profesores con el siguiente perfil: licenciatura en educación, maestría en educación y profesores con Normal Básica. El promedio de años de servicio es de 12 años.

El tercer taller lo desarrollé en una escuela primaria al que asistieron 25 profesores de los dos turnos, matutino y vespertino, con el siguiente perfil: licenciatura en educación, Normal Básica y egresados de Maestría. El promedio de años de servicio es de 18 años.

Por último, el cuarto taller lo desarrollé en una escuela primaria; en éste se reunieron 20 profesores con el siguiente perfil: Normal Básica, Normal Superior, licenciatura en educación, y estudiantes de maestría.

#### **4.4 Propuesta de desarrollo profesional docente para integrar las TIC**

##### **4.4.1 Etapas de la investigación basada en el diseño (IBD).**

De acuerdo a la primera etapa de la IBD, inicié con un análisis de problemas prácticos con base en un diagnóstico situado, para conocer y analizar el contexto. Se aplicaron instrumentos de investigación tales como: un cuestionario semiestructurado aplicado a 25 profesores, 2 entrevistas y 9 videograbaciones de sesiones de clase de matemáticas. Los datos obtenidos (Anexo A), me sirvieron de base para el diseño del primer taller que se desarrolló como una solución fundamentada en principios de

diseño, en conjunto con las innovaciones tecnológicas y los referentes teóricos ya mencionados.

En la segunda etapa, y con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico y desde el primer taller, diseñé e implementé el segundo taller como propuesta de un espacio de desarrollo profesional para promover el proceso de integración de las tecnologías digitales en la práctica docente, a través de analizar la posibilidad de cultivar una comunidad de práctica en el mismo contexto de trabajo del profesor. Lo anterior con base en el análisis de las actividades que en colectivo concretaron los profesores, tales como el diseño y aplicación de Secuencias Didácticas Digitales y la reflexión en su práctica docente.

### **Descripción del Primer taller:**

El objetivo de diseñar el primer taller fue para reunir información de cómo los profesores trabajaban en colaboración para diseñar una secuencia didáctica digital en un espacio de desarrollo profesional. Esto después de observar los videos de las sesiones que los profesores grabaron en el diagnóstico y conocer la forma de uso de las TIC.

Una vez que obtuve el diseño inicial del taller, elaboré una convocatoria abierta dirigida a los profesores de primaria que estuvieran usando TIC en su clase de matemáticas. Para hacer llegar la convocatoria elegí varios medios: por correo electrónico con directores y profesores frente a grupo, de escuelas primarias quienes eran alumnos y exalumnos de los programas de maestría de la UPN Unidad 241. Otra estrategia fue hacer la invitación de manera presencial a los profesores-alumnos que estudiaban los cursos de matemáticas dentro de la Licenciatura en Educación de la misma Universidad y, finalmente, mediante invitación personal a diversas supervisiones de zona escolar de escuelas en las que en lo personal había tenido más experiencia con los procesos de capacitación e implementación del programa Red Escolar en la capital de San Luis Potosí.

La convocatoria tuvo éxito y el primer taller arrancó con buena participación. Es importante señalar que otro de los propósitos de esta primera aplicación fue el de explorar el campo, que diera cuenta sobre las opiniones de los propios profesores

participantes acerca de la manera en que se están usando las TIC en la práctica de enseñar matemáticas en las escuelas primarias. Esto a través de un análisis que se realizó en conjunto con los profesores, lo que me permitió observar las clases que en la fase del diagnóstico se había video grabado por otros profesores. Sobre todo, porque vieron que sus pares pertenecían a un contexto similar al propio.

Es importante enfatizar que el primer taller no lo pude completar en sesiones debido a dos eventualidades al término de la quinta sesión y al finalizar la séptima de un total de 12 sesiones. Los profesores solamente trabajaron hasta las actividades correspondientes a la séptima sesión, sin poder recuperar las siguientes por el tiempo que había pasado y las ocupaciones de los profesores en sus centros educativos.

La idea central de diseñar los talleres fue precisamente cuando obtuve como resultado del diagnóstico y del primer taller, una serie de elementos que los profesores plantearon, referentes sobre todo a: el lugar donde se realiza el taller, al horario, a trabajar la práctica en sus propias escuelas y considerar los recursos tecnológicos y didácticos desde su propio contexto.

#### **4.4.2 Proceso iterativo del taller.**

De acuerdo a la tercera etapa de la IBD, en la que se desarrolla un ciclo iterativo de prueba y refinamiento de la propuesta, éste consistió en los tres talleres restantes, los resultados específicos de cada uno de los talleres los describo en el capítulo 5 de esta tesis, y en lo general, para efectos de la metodología, los describo a continuación:

##### ***Descripción del Segundo Taller:***

El propósito del segundo taller fue el de reunir datos que dieran cuenta de similitudes y diferencias de cómo los profesores trabajaban en colaboración las secuencias didácticas digitales desde un mismo contexto de taller (aula de la UPN Unidad 241). Esto con el fin de poder obtener elementos que me permitieran hacer cambios para la mejora de la propuesta de taller y ver si era necesario aplicarla en otras condiciones y contextos.

En el segundo taller también emití con apoyo del supervisor de la zona escolar, una convocatoria para invitar a profesores de primaria a participar. Al igual que en el primer taller, la segunda convocatoria tuvo éxito y conté con la asistencia de 19 profesores. La sede fue la misma, el centro de cómputo de la UPN Unidad 241. El periodo de realización lo contemplé para 8 sesiones presenciales, aunque, debido a las actividades extraescolares que de forma oficial tuvieron los profesores en sus respectivas escuelas, fue disminuyendo la asistencia al grado de terminar con tan solo 6 profesores.

Decidí cambiar la sede el tercer taller, de haber realizado los dos primeros en la sala de cómputo de la UPN Unidad 241, a desarrollarlos en los mismos centros de trabajo de los profesores. Esta estrategia de investigación la pude llevar a cabo gracias a los permisos concedidos por el mismo supervisor de la zona escolar y la facilidad y apoyo dada por cada una de las directoras de las dos escuelas en las que se trabajó el taller.

#### ***Descripción del tercer taller.***

A diferencia de los dos primeros talleres realizados en las instalaciones de la UPN Unidad 241, los talleres 3 y 4 no tuvieron la misma infraestructura tecnológica.

Este taller tuvo lugar en una escuela primaria de turno matutino. La convocatoria fue enviada por la supervisión de zona a las 8 escuelas que la componen. Para que pudiera tener concurrencia, la supervisión optó por invitar a todos los profesores de la zona que quisieran acudir. Incluso por este hecho, y no sólo por estrategia de investigación, cambié la frecuencia de las sesiones. De haberlas tenido por ocho semanas en los primeros talleres, se cambiaron a solamente dos pero con sesiones diarias, para un total de 8. El horario también cambió y en lugar de ser sesiones de tres horas ahora serían de dos, comprendiendo de las 12:00 a las 14:00 hrs para que los profesores del turno matutino solamente se ausentaran de sus grupos una hora antes de la salida y por consiguiente, los profesores del turno vespertino también dispusieron de una hora antes de regresar a sus aulas para iniciar la jornada correspondiente.



El tercer taller me permitió hacer un reajuste significativo al programa, tener mayor claridad para establecer los nuevos principios de diseño que coadyuvaran en la estructura pedagógica del cuarto taller. De esta manera, tuve resultados que no se habían obtenido en las sede de la UPN, por ejemplo, en los dos primeros talleres, los profesores no aplicaron las SDD porque no contaban con equipo de cómputo (el único existente era el proporcionado por el programa Enciclomedia) o en su contexto tenían limitaciones para hacerlo. Los profesores no interactuaban en razón a sus propios contextos al ser de distintas escuelas. En el capítulo de resultados ahondo al respecto.

#### ***Descripción del cuarto taller.***

En la escuela sede del taller 4, conté con 25 equipos de cómputo disponibles en un aula de medios, con conexión a internet sólo en una computadora a través de red inalámbrica. Con respecto al número de sesiones y al proceso de cultivo de una CoP, al igual que el taller 3 siguió siendo de ocho. El horario también permaneció, y la única diferencia con respecto al tiempo del penúltimo taller fue que tuve dos semanas y media para desarrollarlo, debido a que en la segunda semana no se concretaron dos sesiones por actividades extraescolares que coincidieron con el programa.

#### ***Refinamiento de la propuesta de desarrollo profesional.***

Desde el primer taller observé que era necesario, para los propósitos de la investigación, dividir en cuatro momentos los episodios del taller, con el fin de diseñar y aplicar actividades investigativas que me facilitaran el proceso de análisis de los datos obtenidos en cada sesión. Cabe hacer énfasis que dichos momentos de investigación no se los proporcioné de manera explícita a los profesores, únicamente los consideré como una estrategia metodológica de investigación. Tales momentos consistieron en lo siguiente:

En el primer momento del taller establecí algunos puntos de acuerdo, por ejemplo, compromisos por parte de los profesores participantes con respecto a su asistencia al taller. También se identificó y debatió en plenaria la problemática planteada por la

investigación y se llevaron a cabo actividades que implicaran trabajo en colectivo con sus pares.

Para el segundo momento, realicé actividades con el objetivo de que los profesores diseñaran y desarrollaran en equipo secuencias didácticas digitales y éstas a su vez, las pudieran trabajar en sus aulas. Estas acciones tuvieron como propósito de investigación, el conocer cómo los profesores planean sus clases y cómo adecuan los recursos de TIC en su práctica docente, específicamente en la enseñanza de las matemáticas.

En el tercer momento me dediqué a indagar sobre la forma de trabajar entre los profesores en relación a la producción colaborativa y su forma de actuar entre pares, lo cual, finalmente me resultó en elementos o principios de diseño que dieron lugar al diseño del siguiente taller. Las actividades realizadas fueron las siguientes: los profesores diseñaron, desarrollaron y aplicaron las secuencias didácticas digitales finales, productos que resultaron muy importantes para obtener datos necesarios para el diseño del reajuste del taller. Además, se llevó a cabo un análisis grupal del total de los videos grabados en las aulas con base también en un recuento de las secuencias didácticas digitales diseñadas y, finalmente, se sostuvo un debate en plenaria relativo a los aprendizajes y experiencias obtenidos por los participantes a lo largo del taller.

El cuarto momento lo comprendieron acciones correspondientes a recabar datos mediante el análisis de los tres primeros momentos. Esto con el fin de encontrar evidencias de integración de las TIC mediante las interacciones entre pares y con base en el cultivo de una comunidad de práctica desde su propio contexto.

#### ***Contenidos del cuarto taller:***

En cada una de las experiencias de aplicación del taller, se experimentaron las siguientes actividades, las cuales dieron lugar a la mejora del diseño y su posterior aplicación:

Desde la primera sesión del taller inicié con el establecimiento del compromiso de participación por parte de los profesores a través de una dinámica de presentación. Propicié interacciones entre pares (ver figura 4.2), al pedirles que elaboraran en

equipo una secuencia didáctica de un tema de matemáticas sin que aplicaran TIC, posterior a esto hicieron observaciones de clase donde se aplicaron dichas secuencias.



*Figura 4.2* Interacciones entre pares en trabajo en equipo.

Después de la actividad de diseño, desarrollé un debate en plenaria para ver la problemática del profesor en su práctica docente con el propósito de trabajar un interés en común. En seguida, los profesores desarrollaron una primera secuencia didáctica con TIC con base en su propia experiencia docente.

A continuación se realizó en equipos un análisis de los videos de la aplicación de las secuencias de los diseños 1 y 2 en el aula (ver figura 4.3). En seguida, los profesores trabajaron en equipo y navegaron en internet para buscar y seleccionar recursos de software acordes a las necesidades educativas detectadas y que les sirvieran para poder diseñar y desarrollar una secuencia didáctica digital.

En los posteriores diseños de las secuencias didácticas digitales les mostré ideas teóricas a los profesores para apoyar la parte de conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenidos, así como del conocimiento matemático para la enseñanza y los tipos de uso de las tecnologías digitales para la toma de decisiones tecnológicas/pedagógicas.



*Figura 4.3* Videos de las implementaciones en el aula.

Con base en los contenidos programáticos del libro de texto, se abordaron aspectos como: presentación del tema, recuperación de conocimientos previos y establecimiento de relaciones que promovieron la integración de las TIC en su práctica docente. Lo anterior con el fin de identificar un dominio de conocimiento común perteneciente a todos los participantes.

***Esquema general del cuarto taller.***

A continuación presento el esquema general del cuarto taller (Ver figura 4.4) implementado como instrumento de investigación y como dispositivo formativo, con fundamento en el diagnóstico, el desarrollo de los tres primeros talleres y las demandas planteadas por los profesores en cada uno de estos dos momentos.

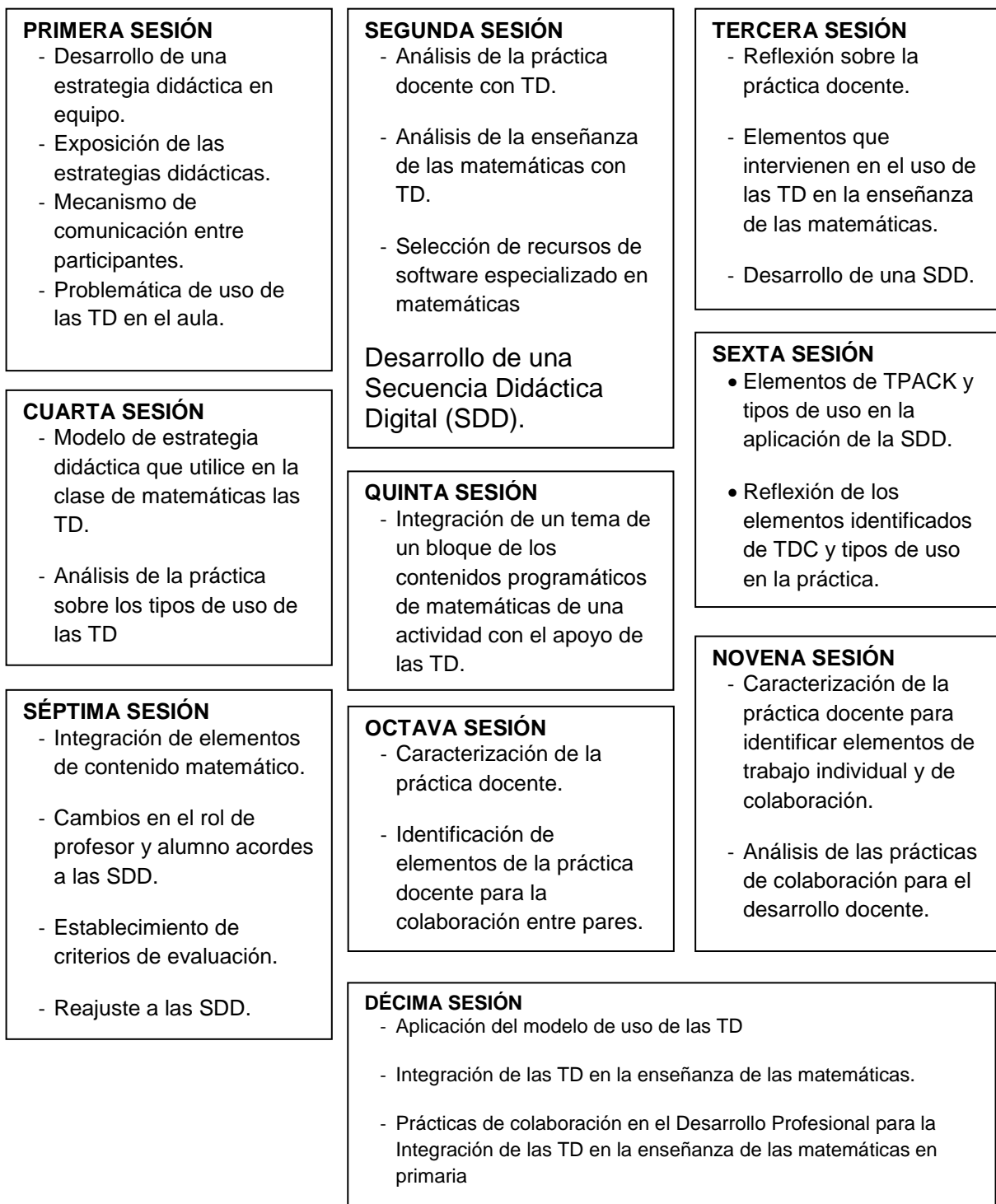


Figura 4.4 Esquema general del taller

#### **4.5 Categorías de análisis**

En mi estudio una de las principales técnicas de investigación que empleé fueron las observaciones no participantes, mediante video grabaciones realizadas a los profesores (descritas en el tercer apartado de este capítulo). Éstas las llevé a cabo en diversos escenarios y en dos momentos del trabajo de campo, como en la fase del diagnóstico y el proceso iterativo del taller.

Las observaciones no participantes permitieron indagar y explorar las formas en las que los profesores trabajaron tanto en el espacio de desarrollo profesional propuesto, como en sus propias aulas. Es importante señalar que las grabaciones de video realizadas en ambos espacios se dieron bajo dos perspectivas, una de total acuerdo con los profesores, quienes incluso participaron desde su propia iniciativa y no por una selección de mi parte como investigador, ni por elección de sus pares o autoridades escolares.

La otra fue una selección por sorteo lo que decidió quién se video grababa y en qué orden, porque si bien, su participación era voluntaria, prefirieron seleccionarse mediante el azar. Esto no afectó el proceso de la investigación debido a que los profesores participaron voluntariamente, y se reservaron la designación de quienes participarían en la actividad y sugirieron una elección democrática. Dos de los profesores se negaron a video grabar cuando implementaban las SDD con sus alumnos en sus propias aulas.

Además de las observaciones no participantes efectuadas, apliqué otras técnicas e instrumentos de investigación que sirvieron para obtener datos necesarios para el estudio tales como: 1) entrevistas a los profesores durante las sesiones para ver cuál era su opinión personal sobre las actividades que realizaban. 2) Foros de discusión en algunas sesiones sobre las observaciones de los profesores al analizar los videos de las aplicaciones de las SDD de sus compañeros. 3) Diario de campo del taller para anotar algunas situaciones al inicio y fin de cada sesión. Los foros virtuales no los realicé por la negativa de los profesores de trabajar en una plataforma en línea y los debates en plenaria los organicé para el fin del taller, con el objetivo de conocer las opiniones generales acerca de las actividades realizadas. Aunado a esto, recurrí

a diversas estrategias de recolección de datos diseñadas también como 4) materiales de trabajo para el taller, como por ejemplo las SDD que trabajaron los profesores, las cuales posteriormente analicé para indagar acerca de la forma de trabajar su práctica docente desde la planeación hasta la aplicación con sus alumnos, sobre todo, de la forma en la que integran las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

Además, dichos materiales me sirvieron para conformar los principios que tomarían en cuenta en los próximos diseños del taller y finalmente para caracterizar la propuesta de desarrollo profesional. A continuación describo dos aspectos en los que se aplicaron los instrumentos de investigación, en lo individual para conocer algunos datos de formación del profesor, su perspectiva sobre el tema y sobre todo, para ver su trabajo en el aula, y en lo colectivo para observar las interacciones entre pares, la forma de crear estrategias didácticas en colectivo y sobre todo para ver cómo los profesores intercambian saberes, experiencias e intereses en el tema de integrar las TIC en su práctica docente.

#### **4.5.1 Análisis de lo individual: Videos, cuestionarios, entrevistas.**

Uno de los principales propósitos de esta investigación fue el observar cómo los profesores realizan su práctica docente con TIC en sus contextos. De acuerdo a Barab et al.(2006) se ha producido un cambio en la literatura del aprendizaje, en la que desde una perspectiva situada se reconoce el papel del contexto, al enfatizar la naturaleza social de las interacciones entre la identidad, la cognición y el significado como algo social y culturalmente construido, más que desde una visión cognitiva. De esta manera, el aprendizaje se conforma a partir de una identidad constituida en una práctica con significado, en donde las formas de conocimiento van desde un carácter explícito e individual más cercano al paradigma dominante de la "epistemología de la posesión" al decir que es algo que las personas poseen en su interior y, por otra parte, considerar el conocimiento desde lo tácito y de grupo desde una "epistemología de la práctica" (Cook y Brown, 1999, p. 4), como una forma de "conocer" dentro de una comunidad (Barab et al., 2006, p. 644).

Las actividades del profesor en el aula las realiza de forma individual y no con sus pares, por lo que es necesario observar ese trabajo y dar cuenta de su actuar, no sólo considerando su participación en el aula, sino también en las actividades del taller propuesto. Para esto consideré dos escenarios; el primero, corresponde a la fase del estudio diagnóstico. En esta parte de la investigación obtuve datos de tres instrumentos básicamente: de observaciones no participantes, de una encuesta y de entrevistas.

Las observaciones no participantes a 12 profesores frente a grupo, de diversas escuelas de un mismo sector y zona escolar. El objetivo de observar las clases en la fase diagnóstico fue el de obtener datos de cómo los profesores usan las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza de las matemáticas en el nivel de primaria. Entre la información que obtuve pude identificar lo siguiente: tipo de uso de las TIC de acuerdo a Hughes (2005), conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido con base en el marco TPACK (Koehler y Mishra, 2006) y acciones de los profesores para la enseñanza de las matemáticas como "la planificación de la clase, las interacciones con sus alumnos, sus evaluaciones y calificaciones" (Ball, et al., 2005, p. 17).

El segundo escenario de observación del trabajo individual fue darle seguimiento a tres profesores que analicé con base en tres dimensiones: sus prácticas de colaboración, la integración de sus conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos y en el tipo de uso que le dio a las tecnologías digitales en su aula. La identificación de dichos cambios está centrada en los procesos de reflexión sobre la práctica al interior del taller. Para efectos de presentación del análisis, se utilizaron los seudónimos: profesora Sofía, profesora Andrea y profesora Eva.

A partir de caracterizar la actividad que las tres profesoras desempeñaron, asocié dichas actividades a lo descrito en cada momento de acuerdo al desarrollo que se fue dando del taller. Las observaciones a estas profesoras las llevé a cabo a partir de las video grabaciones, audio grabaciones y fotografías. El orden de la descripción la hice siempre en primer lugar a la profesora Sofía, en segundo lugar a la profesora Andrea y en tercer lugar a la profesora Eva.



La selección de la profesora Sofía la hice con base en su perfil como profesor que ha tenido 5° y 6° grado para que se facilitara el trabajo de observación teniendo como alumnos niños que pudieran participar mejor en un sentido de participación e interactividad con las TIC. También la seleccioné por ser una profesora de 28 años de edad y con 8 años de servicio, suficientes para decir que posee experiencia frente a grupo. Su nivel de preparación es de licenciatura en educación primaria de la Universidad Pedagógica Nacional en San Luis Potosí y ha participado en diversos cursos ofertados por la SEP a lo largo de su trayectoria de formación como docente.

La selección de la profesora Andrea la realicé con base en su edad (48 años), su experiencia como profesora frente a grupo con más de 25 años y por ser una profesora que de forma inmediata la detecté como líder no sólo de su equipo sino de toda la escuela. Andrea en el momento de la investigación atendía 6° grado al igual que Sofía y su preparación correspondía al nivel de Normal Básica, además de participar en cursos obligados que oferta en forma permanente la SEP.

El tercer caso lo presenté con la profesora Eva, quien la seleccioné por ser una profesora que desde antes del inicio del taller, se mostró con una actitud negativa, sin ánimos de participar y colaborar en las actividades propuestas. Cabe señalar que su asistencia al taller fue del total de horas realizadas.

#### **4.5.2 Análisis grupal: Videos, cuestionarios, entrevistas.**

Para observar el trabajo colectivo de los profesores participantes empleé el taller como instrumento de investigación. En las dos primeras experiencias de aplicación se enfocó la atención en las intervenciones de los profesores y los diseños de secuencias didácticas elaboradas en equipo.

Obtuve datos de las observaciones no participantes en el taller. En estos datos específicamente busqué identificar: tipo de uso de las TIC de acuerdo a Hughes (2005), participación y colaboración entre pares para organizar un trabajo colectivo dirigido al diseño de estrategias didácticas donde se involucraran conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido, con base en el marco TPACK (Koehler y Mishra, 2006), y a lo referido por Barab et al. (2006), en donde expresa que el conocimiento que se genera en una comunidad es tácito y de grupo, construyendo

activamente el conocimiento sobre la forma de cambiar sus propias prácticas profesionales.

#### 4.5.3 Categorías e indicadores de análisis.

A través del desarrollo de las 4 fases de la IBD realicé la construcción y refinamiento de categorías de análisis a partir de los datos obtenidos en cada momento de la aplicación de los instrumentos (ver tabla 4.1). Es decir, resultado de un proceso cíclico entre la teoría y lo empírico. Las categorías y subcategorías resultantes al final del análisis de los datos en la investigación, se muestran en la siguiente tabla y se describen posteriormente. Cabe señalar que estas categorías fueron evolucionando mediante el refinamiento de los indicadores generados del análisis constante de los datos resultantes de la realidad estudiada.

Tabla 4.1 Categorías e indicadores de análisis.

Categorías	Dimensión	Número de indicadores
Integración de las Tecnologías Digitales	Tecnológica (DT)	8
	Pedagógica (DP)	5
	Contenido (DC)	6
	Tecnológica y de Contenido (DTC)	4
	Tecnológica y Pedagógica (DTP)	8
	Tecnológica, Pedagógica y de Contenido (DTPC)	7
Cultivo de una CoP	Participación (DPar)	10
	Reflexión desde la colaboración (DRCol)	10

A continuación describo cada categoría con sus respectivas dimensiones.

1. *Categoría: Integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación.*  
Información referente a la forma en la que los profesores emplean las TIC en

los procesos de enseñanza de las matemáticas con base en el marco TPACK (Koehler y Mishra, 2006) y en la tipología de uso de Hughes (2005).

*1.1 Dimensión tecnológica.* Consiste en analizar los *conocimientos y habilidades* que poseen los profesores sobre el uso de TIC, el reconocimiento de potencialidades y limitaciones. En este aspecto son incluidos también conocimientos acerca de la operación de las TIC, por ejemplo con respecto al *hardware* (dispositivos periféricos de almacenamiento, procesamiento, almacenamiento y entrada/salida) y *software* (sistemas operativos, ofimáticos, navegadores Web, gestores de correo electrónico, búsqueda de portales educativos,...).

*1.2 Dimensión pedagógica.* Se refiere al análisis de los *conocimientos* didácticos del contenido que tienen los profesores sobre cómo se aprenden los contenidos matemáticos y las dificultades que pueden tener los alumnos en dicho proceso. Conocimiento del profesor acerca del proceso pedagógico (actividades que desarrolla de manera intencional con el objeto de mediar el aprendizaje de sus alumnos), métodos y técnicas de enseñanza vinculados con los contenidos matemáticos.

Además de conocimientos sobre la forma de abordar objetivos y valores educativos, la gestión del aula, el diseño y desarrollo del plan de clase y su evaluación. Conocimientos acerca del previo de los alumnos, de cómo construyen sus conocimientos y adquieren habilidades, así como el desarrollo de hábitos mentales y disposiciones positivas hacia el aprendizaje.

*1.3 Dimensión de contenidos.* Actividades y expresiones que el profesor realiza donde evidencia su conocimiento de contenido, experiencia y comprensión de conceptos centrales, teorías y procedimientos propios de las matemáticas. Comportamientos, opiniones y perspectivas sobre un problema, método (procesos de creación y validación del conocimiento), estrategia o proceso para entender la naturaleza del conocimiento (hechos, conceptos y relaciones) en diferentes campos, sus propósitos (razones del qué se enseña en la disciplina) y formas de representarlo (géneros y

sistemas de símbolos). Situaciones en las que refleje conocimientos para investigar, organizar y validar la información tanto en lo individual como en lo colectivo, en relación a marcos explicativos que permitan ver y conectar las ideas y el conocimiento de las reglas de evidencia y prueba del contenido por cubrir.

1.4 *Dimensión tecnológica y de contenido.* Acciones del profesor en las que se observa conocimiento y comprensión de cómo el uso de las TIC está influenciado por los contenidos y cómo se limitan mutuamente para permitir que el profesor desarrolle y use TIC apropiadas a los fines educativos. Conocimiento de cómo este uso impacta en las prácticas y el conocimiento de una determinada disciplina, para seleccionar las TIC que permitan o limiten los tipos de ideas de contenido que se puedan enseñar. Al mismo tiempo, develar acciones de los profesores que evidencien conocimientos acerca de los contenidos que enseñan, además de expresiones sobre su comprensión en la forma en las que tecnologías digitales específicas, son las más adecuadas para abordar los procesos de enseñanza de dichos contenidos.

1.5 *Dimensión tecnológica y pedagógica.* Evidencia la *comprensión y conocimiento* de la relación entre las TIC y la pedagogía, necesaria para saber cómo las estrategias de enseñanza pueden diseñarse y desarrollarse a partir de los conocimientos que se tengan de la forma en la que se limitan y potencian mutuamente, en sus diversos componentes y capacidades al usarse juntos en entornos de enseñanza y aprendizaje.

1.6 *Dimensión de integración tecnológica, pedagógica y de contenidos.* Acciones donde el profesor manifiesta su conocimiento, reflexión y comprensión sobre la forma en la que interactúan los elementos tecnológicos, pedagógicos y de contenido, para el diseño, construcción, aplicación y análisis de propuestas didácticas en un contexto determinado y en donde un cambio ejercido a cualquiera de los tres factores, es recompensado en los otros dos.

2. *Categoría: Cultivo de una CoP y la reflexión sobre la práctica.* Análisis de la forma en que los profesores realizan interacciones dirigidas a la conformación de un espacio de desarrollo profesional como terreno de cultivo de una comunidad de práctica en la que el interés en común es la integración de las TIC en la práctica docente, específicamente en la enseñanza de las matemáticas.

2.1 *Dimensión de participación.* Acciones en las que se evidencian la disposición (tanto negativa como positiva) del profesor para desarrollar actividades intencionadas dirigidas a lograr procesos complejos que combinen "el hacer, hablar, pensar, sentir, pertenecer, en el interviene toda nuestra persona, incluyendo cuerpo, mente, emociones y relaciones sociales" (Wenger, 2001, p. 80).

2.2 *Dimensión de reflexión desde la colaboración.* Interacciones entre los profesores que dan cuenta del desarrollo de un ambiente de trabajo donde se comparte información, conocimientos y experiencias, -a partir de un compromiso mutuo- de diseñar y construir estrategias didácticas entre pares, para implementarlas en sus aulas. Además de expresiones realizadas por el profesor que dan cuenta de la toma de conciencia (autoexamen) y autocrítica sobre sus acciones en la práctica docente. Estas expresiones develan creencias y conocimientos sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y el papel de la tecnología en éste. El objetivo de la reflexión es identificar acciones adecuadas al contexto y cambiar la práctica docente. Esta reflexión puede ser el resultado de un proceso de introspección (individual) o a partir de la intervención de un colectivo. Lo anterior –con el interés común- de cambiar el proceso de enseñanza al emplear las TIC apropiadas.

3. *Categoría: Integración de las TIC.*

A) Dimensión tecnológica.

1. El profesor reconoce la necesidad de usar TIC en el aula y sabe si las TIC pueden ayudar u obstaculizar el cambio en la enseñanza de las matemáticas.

2. El profesor reconoce la infraestructura tecnológica que tiene la institución y su aula, útiles para sus prácticas de enseñanza.
3. El profesor está capacitado en el uso técnico de las TIC, conoce el funcionamiento interno y reconoce algunos problemas y cómo solucionarlos.
4. El profesor adapta, con base en su experiencia y conocimiento básico de computación, las TIC disponibles en su escuela, (ver capítulo 2 de esta tesis).
5. El profesor conoce y usa recursos tecnológicos de programas federales que llegan a las escuelas.
6. El profesor conoce la navegación en el sistema operativo (abrir y cerrar ventanas, menues, selección de recursos, almacenamiento de archivos, etc.).
7. El profesor conoce el manejo de programas de software como sistemas operativos, navegadores de internet, instalación y uso de programas educativos de matemáticas y de dispositivos de hardware como computadoras, impresoras, video proyectores.
8. El profesor puede enfrentar la inestabilidad de las TIC y adaptarse a la evolución continua de estas herramientas.

#### B) Dimensión pedagógica.

1. El profesor da seguimiento al alumno.
2. El profesor define roles (tanto del alumno como del profesor), el tipo de actividades y los productos a obtener por los alumnos.
3. El profesor planifica su clase y su forma de evaluarla.
4. El profesor está preparado para reconocer un error matemático en sus alumnos.
5. El profesor decide qué estrategias pedagógicas seguir y qué recursos didácticos utilizar de acuerdo a la enseñanza de ciertos contenidos en contextos específicos (Koehler, Mishra, Akcaoglu, y Rosenberg, 2013, p. 4).

#### C) Dimensión de contenidos.

1. El profesor delimita los objetivos de aprendizaje del contenido matemático a abordar.
2. El profesor está preparado para justificar matemáticamente las preguntas de sus alumnos.
3. El profesor sabe cuáles son los requerimientos de contenido de sus alumnos.
4. El profesor conoce relaciones matemáticas del contenido a enseñar con otros contenidos del mismo grado escolar o de los vistos en primaria.

5. El profesor posee conocimientos sobre el tema a tratar, incluyendo teoría, marco organizativo de contenidos y prácticas establecidas para tales contenidos.
6. El profesor comprende los fundamentos matemáticos de los contenidos con más profundidad que los conocimientos que debe enseñar.

D) Dimensión tecnológica y de contenidos.

1. El profesor conoce aplicaciones/recursos de tecnologías digitales útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador).
2. El profesor conoce acerca de la flexibilidad de las TIC, de sus alcances y limitaciones y las diversas maneras en las que se pueden adaptar para el contenido matemático a abordar.
3. El profesor usa recursos digitales diseñados para promover la reflexión sobre los procesos matemáticos.
4. El profesor selecciona recursos digitales que permitan la exploración y la interacción de los estudiantes para promover la construcción de conjeturas y su validación.

E) Dimensión tecnológica y pedagógica.

1. El profesor valora de acuerdo a su experiencia, las posibilidades pedagógicas de ciertas TIC (affordance).
2. El profesor se da cuenta de que las TIC se pueden utilizar en una función pedagógica aunque no fuera ese su diseño original. (fijación funcional).
3. El profesor posee conocimientos sobre cómo las TIC pueden cambiar la enseñanza y el aprendizaje como herramienta cognitiva (Koehler y Mishra, 2006).
4. El profesor comprende la importancia de formarse en relación a rechazar la fijación funcional y desarrollar habilidades que le permitan usar las TIC disponibles, adaptando la tecnología a los propósitos educativos de su práctica docente.
5. El profesor modifica/adapta recursos digitales existentes con el propósito de contextualizarlos al ámbito de sus estudiantes (contenido, lenguaje adecuado, medios tecnológicos disponibles).
6. El profesor reconoce su realidad educativa respecto a las TIC y los factores potenciales que intervienen para integrarlas en los procesos educativos como la planeación, desarrollo y evaluación de la clase.
7. El profesor selecciona y usa recursos digitales diseñados para el aprendizaje de las matemáticas.
8. El profesor anticipa acciones, en su planeación, respecto a su rol como mediador y define los de sus alumnos al usar las TIC para abordar contenidos matemáticos en su clase.

F) Dimensión tecnológica, pedagógica y de contenido (TPACK<sup>8</sup>).

1. El profesor desarrolla acciones en las que se reflejan su curiosidad, preocupación y reflexión sobre un problema al usar TIC desde una propuesta didáctica y acorde a contenidos específicos de matemáticas.
2. El profesor usa las TIC como "reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar la dinámica de la clase, los roles de los actores ni las acciones cognitivas" (Sandoval, 2013, p. 36).
3. El profesor usa las TIC como "amplificador de las capacidades de los recursos didácticos no digitales para realizar las actividades y algunas acciones cognitivas de manera que las complementan, haciendo más eficientes y eficaces los procesos de enseñanza y aprendizaje" (Sandoval, 2013, p. 36).
4. El profesor usa las TIC como transformador cuando "modifica sustancialmente las prácticas de enseñanza para que impacten en el aprendizaje y contribuyan al desarrollo cognitivo del estudiante" (Sandoval, 2013, p. 36).
5. Los profesores reconstruyen/crean estrategias o recursos didácticos durante el diseño, desarrollo e implementación de las actividades de aprendizaje potenciadas por las TIC.
6. El profesor, en su planeación, considera los productos finales posibles, en términos de los aprendizajes del contenido a estudiar y las TIC usadas.
7. El profesor utiliza recursos de TIC para contrastar resultados obtenidos por los alumnos al resolver problemas matemáticos con otros recursos no digitales y viceversa, sin considerar que dichos recursos tienen las mismas limitantes didácticas, tecnológicas y de contenidos que los recursos no digitales empleados para el caso también poseen.

Categoría: Cultivo de una CoP y la reflexión sobre la práctica

A) Dimensión Participación.

1. El profesor fomenta la participación en las actividades para el logro de los objetivos educativos, utiliza un lenguaje adecuado que lo identifica en el centro escolar, toma roles definidos al agruparse en el taller y fomenta el debate.

---

<sup>8</sup> Por sus siglas en inglés: Technological, Pedagogical and Content Knowledge (Koehler y Mishra, 2006).



2. El profesor se interesa y participa colectivamente con sus pares para establecer discusiones a fin de compartir sus conocimientos y experiencias.
3. El profesor genera en su participación, lluvia de ideas para el diseño, desarrollo e implementación de actividades relacionadas con las prácticas enseñanza de las matemáticas.
4. El profesor mantiene una comunicación continua y participa en la comunidad por el reconocimiento de sus pares a sus aportaciones (Wenger, 2002).
5. El profesor participa en la comunidad por la conexión personal con otros miembros y por la oportunidad de mejorar sus habilidades (Wenger, 2002).
6. El profesor asiste regularmente a las reuniones y participa ocasionalmente en los foros, pero sin la regularidad del grupo central (grupo activo) (Wenger, 2002).
7. El profesor rara vez participa. Se mantiene al margen observando la interacción de los grupos central y activo. Argumenta no tener el tiempo para poder contribuir de manera más activa (grupo periférico) (Wenger, 2002).
8. El profesor tiene conversaciones privadas con sus pares (consejo técnico) sobre los temas que se discuten en el foro público y reconoce que la participación de sus compañeros le aporta a su desarrollo profesional (grupo periférico) (Wenger, 2002).
9. El profesor interviene desde el espacio de desarrollo profesional en las actividades interactuando con sus pares o el mediador de dicho espacio espontáneamente.
10. El profesor asiste sin tener un involucramiento genuino con las actividades propuestas por la comunidad dado que percibe poca valoración de sus pares hacia sus acciones (grupo periférico) (Wenger, 2002).

#### B) Dimensión de reflexión desde la colaboración.

##### Actitud.

1. Las discusiones informales entre los profesores en el espacio de desarrollo profesional, favorecen la confianza, tanto en las actividades como en la metodología de trabajo, lo cual propicia un clima de actitud positiva que los lleva a expresar libremente sus problemas sobre la práctica docente.
2. El profesor establece acuerdos de cooperación mutua al interior de la comunidad. (el compartir experiencias y reflexiones no afectarán la valoración que se realice de su desempeño profesional).

#### Liderazgo.

1. El profesor líder evalúa los resultados del trabajo colectivo, realimenta a sus pares y proporciona alternativas de solución a las dificultades detectadas.
2. El profesor líder transfiere paulatinamente este papel a los profesores noveles que interactúan de forma independiente al compartir experiencias relacionadas con su labor docente.

#### Práctica compartida y compromiso mutuo.

1. La interacción y participación entre profesores y directivos (líderes y noveles), promueve una gestión horizontal en el espacio de desarrollo profesional, que favorece a que un profesor acceda a que su práctica docente sea observada y analizada.
2. El equipo de trabajo asume un sentido de responsabilidad por sus acciones como una consideración al compromiso hacia la comunidad. Esto genera un dominio de conocimiento sobre la integración de las TIC al compartir/construir convenciones propias de la comunidad.

#### Propuestas de enseñanza.

1. La interacción entre pares genera/enriquece conocimientos vinculados con su práctica docente, generando propuestas educativas efectivas.
2. El profesor cambia de actitud ante la influencia de los participantes del grupo en los procesos de interacción al analizar en colectivo el video de su propia práctica, toma conciencia y reflexiona sobre la acción con sentido crítico, entusiasmo y responsabilidad, lo cual le permite generar una hipótesis y tener ideas que lo conducen a buscar posibles soluciones sobre la integración de las TIC a sus clases.

#### Valora la práctica.

1. El profesor reconoce sus saberes y carencias al interactuar y expresa en sus acciones formas de valorar/reorganizar/adecuar propuestas. Esto como resultado del contraste entre su propia práctica (o la del otro) con los fundamentos teóricos sobre contenido matemático, lo pedagógico y lo tecnológico.
2. El profesor toma decisiones improvisadas que no le impliquen un esfuerzo con respecto a una investigación rigurosa o intelectual del problema y de cómo se puede solucionar.

En este capítulo he descrito el proceso de esta investigación, desde el diagnóstico hasta el desarrollo de un ciclo iterativo de un taller como espacio de desarrollo docente, así como las técnicas e instrumentos que utilicé para recabar los datos, en función de las tres preguntas que planteo en la presente investigación.

## **Capítulo 5. La puesta en marcha del taller: integración de TIC en la clase de matemáticas mediante prácticas de colaboración**

En el presente capítulo describo los datos obtenidos a través del cuarto taller, en el que se concentran y aplican las experiencias y conocimientos adquiridos desde el diagnóstico hasta el tercer taller. En este sentido, muestro los principales hallazgos organizados en tres apartados. En el primero y segundo expongo el análisis de los procesos de carácter grupal y de interacción entre los sujetos y las TIC y que dan cuenta del alcance de la participación y colaboración en la construcción de una comunidad de práctica. En el tercer apartado analizo cómo el diseño e implementación de secuencias didácticas digitales, habilitaron recursos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos matemáticos en los profesores de primaria participantes en el estudio. Así también, elementos de orden conceptual propiciaron procesos de producción de conocimiento y cambio en la práctica docente de los profesores participantes.

El análisis lo centralicé en observar cómo las participaciones e interacciones incidieron en el proceso de integración de las TIC en sus clases de matemáticas; lo anterior en términos del tipo de uso y de los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos (marco analítico TPACK). El capítulo finaliza con una discusión al vincular lo empírico y lo teórico respecto al modelo utilizado en el análisis.

En el análisis de las intervenciones y participaciones que se llevaron a cabo por parte de los profesores y en mi rol como mediador del taller, muestro las referencias de la siguiente manera (Número de transcripción, líneas del discurso en la transcripción). Ejemplo (1, 1-4) significa transcripción 1 líneas de diálogo de la 1 a la 4. Para las referencias a las transcripciones de audio ubico la letra A para decir que es tomado de un audio y los listo en el anexo B. Ejemplo (A2, 3), transcripción tomada del audio 2 línea 3.

## **5.1 Génesis de las prácticas de colaboración**

En este apartado describo los datos sobre las acciones de los profesores con base en sus intervenciones y participaciones en las actividades dirigidas hacia la configuración de un espacio de desarrollo profesional en el que compartieron experiencias, conocimientos y estrategias; Estas acciones son evidencias respecto a la gestación de prácticas de colaboración. Muestro también algunos elementos que evidenciaron las características y principios de cultivo de una CoP entre los profesores.

### **5.1.1 Agruparse en la escuela ¿cuál es la diferencia?**

Como se alude en el apartado 4. 4.1, fue a partir de una convocatoria emitida con apoyo y autorización de una zona escolar (conformada por 8 escuelas) para participar en un espacio de desarrollo profesional cuyo fin fue la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas a la que los profesores respondieron, pude constatar lo siguiente:

- Cantidad de profesores de la misma zona escolar: Se presentaron 20 docentes de la escuela primaria sede (ver apartado 4.3).
- El cargo que tienen: El grupo se conformó inicialmente de 13 profesores frente a grupo, de los cuales cuatro eran de 1° y 2° grado, cuatro de 3° y 4° y cinco de 5° y 6°. A este grupo se sumaron un profesor cuyo cargo es de Apoyo Técnico Pedagógico (ATP) de la escuela, el responsable del Aula de Medios, un profesor de educación física, un apoyo administrativo con perfil docente, la directora y otros dos ATP pertenecientes a la supervisión de zona, haciendo un total de 20 participantes.
- Infraestructura tecnológica adecuada.

El hecho de contar con un profesorado de la misma escuela permitió la participación e involucramiento de los participantes. Además, el que estuvieran en su mismo espacio de trabajo da elementos para el análisis en términos de una CoP (Wenger, 2001). La conformación de este grupo contó con una diversidad de roles y jerarquías, lo que permitió amplitud en las acciones de colaboración, y particularmente con relación a los niveles de participación en la comunidad (Wenger, 2001).

Uno de los primeros datos lo constituyó la asistencia al taller. En casi todas las sesiones, algunos profesores se salían para hacer otras actividades que no correspondían al taller. De ahí la referencia que hacen Imbernón (1998) y Assude (2007), para construir programas de desarrollo profesional no es suficiente estar en el contexto escolar y tener todo el apoyo institucional y de la escuela, hay otros factores que parecen incidir en la participación en estos espacios.

A partir de los registros de otros programas formativos (v.g. cursos de HDT que impartí por parte de la UPN-241 y otros que mencioné en el capítulo 2), y en la experiencia recogida de los talleres anteriores, la asistencia de profesores al inicio es mayor y al final, el número se reduce considerablemente. Algunas de las razones por las que no permanecían fueron al parecer, el *tener un doble turno o tener otras actividades personales*. Sin embargo, el taller lo realicé precisamente en el horario de acuerdo con la autorización de la supervisión de zona para que los profesores pudieran asistir, aun estando en una doble plaza. Hecho que no me redituó como yo lo esperaba.

Los profesores de otras escuelas de la zona al no presentarse al taller, argumentaron el desconocimiento de la convocatoria, o coincidencia con otras actividades académicas. A continuación algunos comentarios: "A nosotros no nos invitaron, no nos comentó nada el director" (A1, 2), "no, a mí tampoco. Nuestra directora no nos dijo nada y sí nos interesa mucho el poderlo tomar" (A1, 3), "nos acaban de dar las fechas de los cursos de actualización de la secretaría que tenemos que tomar a contra turno" (A1, 5), "ya no voy a poder asistir al taller y mis compañeros están en la misma situación" (A1, 6), "me imagino que en otras fechas de ser posible asistiremos" (A1, 7).

Cabe señalar que el traslado entre las escuelas y la sede del taller era no mayor a 20 minutos. Contrario a esta actitud, los profesores de la escuela sede reconocieron la ventaja de tener esta oportunidad en su lugar de trabajo.

Lo que pude inferir de lo expresado por estos profesores y de los ausentismos en el taller, es una falta de interés, aspecto central para construir un espacio de desarrollo profesional.

### ***La participación antes y durante el taller: Expectativas y resultados.***

En una reunión de Consejo Técnico Pedagógico (CTP), fueron invitados los profesores a participar en el taller (en conjunto con la supervisión de zona); les expliqué el propósito de la actividad como parte de mi investigación doctoral en curso. En ese momento algunas de las preguntas que formularon fueron con relación a lo práctico del taller, si se relacionaba con los contenidos programáticos, si tendría valor escalafonario y si habría asesoría para los profesores que no conocieran de TIC. Estas inquietudes me permitieron percibir e intuir entusiasmo, curiosidad e intención de aprender la tecnología.

En la primera sesión mi función como moderador después de presentar el taller, fue la de explicar que éste es espacio formativo y dispositivo indagatorio, los participantes expusieron sus expectativas y su experiencia con referencia al uso de las TIC (ver tabla 5.1). A continuación muestro los principales datos obtenidos:

Tabla 5.1 Expectativas y experiencias previas de los participantes en el taller.

<b>Expectativas</b>	<b>Experiencia previa</b>
Aprender a utilizar los equipos de cómputo de manera adecuada al impartir sus clases.	Uso de computadoras para trabajos referentes a la gestión escolar.
Aprender cómo enseñar matemáticas usando las TIC.	La mayoría compartió que su nivel del manejo de software era básico, principalmente en el uso de programas como Ms-Word, PowerPoint y Paint. En algunos casos conocían otros programas como navegadores de internet y recursos de la Web como correo electrónico, buscadores y redes sociales tales como Facebook.
Cómo planear una estrategia didáctica donde incorporaran el uso de las TIC.	Sólo 4 profesores del grupo dijeron haber asistido a cursos de capacitación en el uso de TIC, específicamente dentro del programa de Habilidades Digitales para Todos (HDT).
Qué tipos de programas educativos podrían utilizar en su escuela.	Todos los profesores comentaron haber utilizado recursos tecnológicos como cajeros automáticos y teléfonos celulares con sistema operativo gráfico.
Cómo utilizar las TIC para evaluar.	

En general, los profesores externaron su poca experiencia en el uso de las TIC con fines educativos, sólo 4 profesores pudieron decir que utilizaron el equipo

Enciclomedia por lo menos en un ciclo escolar. No obstante, la mayoría admitió poseer y usar una computadora personal para efectos de sus trabajos administrativos y personales.

En cuanto a la asistencia al taller, a partir de los diálogos con los profesores, identifiqué tanto preocupaciones como beneficios de participar en tal evento formativo:

*Consecuencia por ser la escuela sede:* Para los profesores se genera una inquietud por los compromisos adquiridos al ser participantes del taller en su mismo centro de trabajo. Algunos creían que una vez terminado el taller, debían hacer uso obligatorio del aula de medios. La participación de la directora generó también, en un inicio, una condición de obligatoriedad a la asistencia del taller y de supervisión. Otra preocupación estuvo relacionada con las consecuencias de no estar con sus alumnos en el aula y lo expresaron así: "Yo creo que estaríamos mejor en el salón, voy muy atrasada con mis niños" (A2, 2), "Los padres de familia se van a molestar porque en dos semanas sus hijos van a estar saliendo temprano. Es un riesgo dejarlos solos en el aula" (A2, 3).

Con respecto al espacio físico, pude advertir que el ingreso de alumnos del turno vespertino y el ruido que generaban, incidían en el buen desarrollo del taller, sobre todo en las sesiones plenarias.

*Consecuencias al ser observado:* Algunos profesores manifestaron su inquietud por ser observados en sus clases y ser sujetos de análisis por sus pares, es decir, ser juzgados por sus acciones. Como lo menciona Schön (1992) y que fue evidenciado en este grupo de profesores, reflexionar sobre la propia práctica no es algo cotidiano o familiar para los profesores participantes.

Dada la creencia que *el profesor lo sabe todo y el profesor no se equivoca*, identifiqué cierta preocupación en la mayoría al evidenciarse sus carencias en el uso de las tecnologías, en la planeación de clase y en sus conocimientos matemáticos ante la directora y sus propios compañeros. Expresiones como "Ni crean que yo me voy a grabar, me pongo muy nerviosa" (A4, 8), "Qué bueno que la directora va y viene a la dirección y no se queda en la clase todo el rato" (A4, 9), "¿Entonces la

directora va a venir todos los días?" (A4, 10), fueron algunas de las evidencias de estas preocupaciones. De ahí lo que refiere Imbernón (1998), es necesario construir espacios de confianza entre los docentes para la reflexión sobre la propia práctica, a fin de aprender del error.

De igual manera, el profesorado identificó beneficios de esta experiencia. Como algunos autores lo mencionan (Wenger, 2002; López, 2005; Imbernón, 2008), son aspectos importantes en el desarrollo de una CoP:

*La construcción de un espacio para compartir experiencias vividas en sus aulas:* Algunos profesores intercambiaban comentarios de sus alumnos con los compañeros que los tuvieron en grados inferiores o posiblemente los atenderían en los siguientes grados. Estas acciones me dieron evidencias de la confianza generada en el taller para comunicar las situaciones de su cotidianidad en las aulas:

¿Con ese grupo no se batalla verdad? Son muy nobles los niños y participan casi todos.

Como mi grupo, que anda muy bien en matemáticas porque contigo si practicaron mucho.

Ernesto es un niño muy listo, considero que no hay problema si a él lo pones de monitor en la actividad cuando ya les digas que usen las máquinas.

El grupo de la maestra Eloísa yo lo tuve el año pasado y es muy indisciplinado, con este grupo mejor no hay que trabajar la clase. (A4, 13).

*Comodidad de estar en su centro de trabajo:* El efectuar el taller en la escuela les permitió a los profesores el no tener que trasladarse a otro lugar de la ciudad. Para algunos, el traslado implicaría el no asistir. Algunos comentarios fueron asociados a situaciones con referencia al tiempo de llegada al aula del taller desde sus propias aulas como una ventaja sin comparación y por consiguiente la obligatoriedad de la asistencia por tal circunstancia.

*Construcción de un espacio de confianza para la reflexión:* Los profesores del mismo turno se identificaban como compañeros con relación a sus experiencias de la práctica docente bajo un mismo contexto escolar. Además, fue un acierto el participar con sus mismos compañeros de escuela, en razón a los lazos sociales que se establecían al desarrollar actividades en conjunto, al poseer éstas un valor social y culturalmente vinculantes. Esto generó un ambiente de más confianza y sentirse más



dispuestos a participar y trabajar en colaboración. Los siguientes comentarios son evidencia de lo anterior: "Ahorita que estamos aquí me da más confianza porque eso de que otros maestros nos vean cómo trabajamos me pone muy nerviosa, siento que no doy el ancho" (A2, 4), "no sé si sea sólo mi imaginación pero ahorita que estuvimos en la dinámica de presentación, ya ni nos da pena hacer el ridículo entre nosotros ¿verdad?" (A2, 5), "no maestra, que padre que nos grabemos, así podremos hacer una crítica constructiva y considerar que las cosas suceden así porque ya sabemos cómo estamos en la escuela" (A4, 11).

*Intercambiar conocimientos:* En el diseño de las secuencias didácticas contempladas en el taller, a los profesores les permitió compartir sus saberes al momento de trabajar con la planeación y proyectar su aplicación en el aula. La mayoría identificaron a varios compañeros como líderes del grupo en varios sentidos como el académico, social y político. Este tipo de intercambios y reconocimientos fue dando lugar a una organización implícita de participación entre los profesores, al asignarse roles y asumir ese papel con compromiso y responsabilidad dentro del espacio de desarrollo profesional. Esto lo evidenciaron con los siguientes comentarios "maestra Lupita, a que usted era nuestra capitana de equipo" (A4, 1), "ándale Cecilia, dile al profesor Juanito que nos oriente sobre cómo llevar la actividad con los niños porque él sabe más de matemáticas" (A4, 2).

### ***Grupos de participación.***

A partir de una negociación entre todo el colectivo de docentes asistentes al cuarto taller y al considerar los perfiles y las actividades a desarrollar, se constituyeron 4 grupos de trabajo: 3 fueron formados por los ciclos (primero y segundo grados; tercer y cuarto grados, y el otro grupo por quinto y sexto grados), el cuarto grupo lo integraron los apoyos ATP's y la directora. En cada grupo pude advertir el liderazgo de uno o varios profesores.

El grupo del primero ciclo (1° y 2° grados) lo compusieron 4 profesoras, el segundo grupo fue de 2 profesores y 2 profesoras, el tercer grupo fue de 5 profesoras y el cuarto grupo fue de 2 profesores y 5 profesoras.

Uno de los hallazgos que evidenciaron la importancia e incidencia del espacio físico para la generación de actividades de colaboración entre los profesores, fue la disposición del equipo de cómputo. Esta distribución correspondió a un formato de herradura en el salón, propio de la configuración heredada por el programa de Red Escolar. En este entorno, conseguí registrar en la observación que realicé, cuestiones como las siguientes:

*Los grupos permanecieron durante el taller.* Los profesores que integraron cada uno de los grupos fueron configurando espacios de trabajo en el aula de medios, utilizando un área específica, designándolo como propio de cada grupo. Lo anterior definió que cada uno lograra un acercamiento físico con sus compañeros y al mismo tiempo que se notara la separación entre los grupos. Conforme avanzó el taller se fueron generando situaciones en las que los profesores y sus líderes participaron:

*La ubicación de los equipos de profesores:* Los docentes se identificaron con su grupo, al exponer un sentido de pertenencia que durante todo el taller funcionó en términos de participación y orientado a la conformación de las prácticas de colaboración. Al respecto se tienen los siguientes comentarios como evidencia "véngase maestra Lupita, acá nos tocó por ser del primer ciclo" (A2, 6), "como dice la maestra Carmen... no invadan nuestro campo, ¿luego en donde trabajamos?" (A2, 7), "allá está el grupo de las chicas fresas, parecen de preescolar, como se ve que son de primero y segundo" (A2, 8).

*Distractores al interior de cada equipo:* Algunos profesores aprovecharon la disposición física de trabajo en grupos para hacer otras actividades que si bien, no se apreciaron directamente en la sesión del taller, si se quedaron registradas en las grabaciones realizadas. Algunos ejemplos fueron: el acceso a redes sociales desde el celular, platicar con el compañero de lado en voz baja, revisar exámenes de sus alumnos o simplemente salirse de manera frecuente del taller por la facilidad de estar cerca de la puerta. Los siguientes comentarios son evidencia de lo anterior: "¡Rita! ¿Qué quieres de la tienda? ya deja de chatear, tu marido no tiene que hacer" (A5, 4), "qué bueno que me tapan las máquinas, sirve que no me preguntan mucho" (A5, 5).

Estos profesores se distinguían por carecer de interés para participar en el taller, su participación y colaboración fue escasa o casi nula, aún con la asistencia total al taller.

*Sentido de pertenencia:* En las primeras sesiones se advirtió que los profesores no tenían mucho acercamiento entre los compañeros del mismo grado. En la escuela, según sus propios comentarios, se agrupaban por diversas afinidades tales como: orígenes de la comunidad donde iniciaron a trabajar, el lugar común en el que viven, por edades, gustos, personalidad, tiempo en el que llegaron a la escuela. Durante el taller, se observó que los grupos iban tomando personalidad al presentar ciertas características y conformando una identidad propia que los iba definiendo y separando de los demás. Otros profesores empezaron a socializar situaciones más personales con sus compañeros como el preguntarles cuestiones personales y otras de índole más académica como sus conocimientos de computación, su gusto por las matemáticas, de cómo controla la disciplina con sus alumnos y qué dificultades tienen para dar clases. Los siguientes comentarios son evidencia "Eso que vemos que la maestra Ana no pudo conectarse a internet es por la señal muy baja, no porque no sepa maestra Carmen. Por eso los niños se desesperan y hacen relajo" (A5, 10), "Mira que bien maestra, no sabía que sabías un poco de computación (A5, 11), "Yo de matemáticas no se mucho pero que bueno q a ti se te gustan" (A5, 12).

### ***Conclusiones sobre agruparse en la escuela.***

En términos de los profesores, agruparse en la escuela significó:

*La conformación de un ambiente de aprendizaje diferente:* En comparación con el hecho de asistir a las instituciones formadoras de docentes, se generó un ambiente de confianza en el que los profesores pudieron interactuar, como lo argumenta Barab et al. (2006), con mayores posibilidades de constituir una participación comprometida desde la problematización de cuestiones relacionadas a su trabajo.

*La construcción de un dominio de conocimiento:* Con base en la mejora de su propia práctica y bajo un interés en común; los profesores generaron la posibilidad de construir un ambiente de desarrollo profesional necesario para compartir experiencias y conocimientos en contextos áulicos familiares para todos. Asimismo,

en el sentido de compartir ideas y proyectos con el objetivo de resolver problemas de su propio entorno.

En términos de la investigación, el agruparse en la escuela significó:

*La participación de un moderador del taller externo a la escuela:* Fue un reto el intervenir como investigador y tomar el rol de moderador del taller, al involucrarme en el contexto escolar y participar también en la conformación de un ambiente de desarrollo profesional. Esto me permitió promover actividades entre los profesores relacionadas con la comunicación y cosificación de su práctica (Wenger, 2001). Además, mi interacción directa con los profesores me permitió anticipar futuros requerimientos en el desarrollo de estrategias y estructuras que promovieran una participación en la que los profesores sintieran y disfrutaran también de un sentido de pertenencia de un proyecto en comunidad que fomentara precisamente el desarrollo de su propia CoP, coincidiendo con lo señalado por Barab et al. (2006).

*El intercambio entre pares en escenarios reales:* La interacción entre los profesores de la misma escuela y en su lugar de trabajo, propició la posibilidad de construir aprendizajes que contemplen un conocimiento generado a partir de su participación en la práctica, dirigida a la parte de integración de las TIC como un objetivo meramente funcional.

Como se pudo observar, en estos escenarios reales, los profesores participaron como grupo en las actividades del taller de tal manera que empezaron a intercambiar experiencias y conocimientos, tanto pedagógicos como de contenidos. Es importante señalar que el intercambio de conocimientos con sus pares desde la dimensión tecnológica fue muy escaso o nulo. Sólo en algunas intervenciones relacionadas a las expectativas, los profesores mencionaron algo al respecto de la parte tecnológica.

### **5.1.2 De la intervención a la participación.**

Hay diferencias entre una intervención y una participación. La primera, según Schlager y Fusco (2003) se refiere a relaciones recíprocas entre los profesores en un espacio de una comunidad tradicional (a diferencia de las que se organizan en torno a un propósito en particular) ya que trabajan con la enseñanza y el aprendizaje en el contexto de la práctica diaria, son "intercambios mundanos ordinarios entre los

profesores" (p. 11). Mientras que una participación se caracteriza por poseer una intención dirigida a llevar a cabo "un proceso complejo que combinara el hacer, hablar, pensar, sentir, pertenecer, en el interviene toda nuestra persona, incluyendo cuerpo, mente, emociones y relaciones sociales" (Wenger, 2001, p. 80).

Una característica que define la participación del profesor es brindarle la posibilidad de desarrollar una "identidad de participación" (Wenger, 2001, p. 80). También hay que tomar en cuenta lo que comenta el mismo autor, "no es equivalente a colaboración" (Wenger, 2001, p. 82), aun así, puede suponer otro tipo de relaciones: conflictivas o armoniosas, íntimas o políticas, competitivas o colaborativas.

Para efectos de esta tesis, usé el término *intervención* como una forma de participar solamente con comentarios aislados, como una manera de expresar sus pensamientos, ocurrencias o ideas dentro de las actividades del taller. La mayoría de las intervenciones fueron de inquietud respecto de las actividades realizadas y se expresaron a todo el equipo. En el taller, las intervenciones de los participantes van dando muestra de confianza desde la primera sesión al interactuar no sólo por cuestiones académicas, sino también por lo laboral, social o político.

Para dar cuenta de las intervenciones de los profesores, se hace una tipología para clasificarlas con base en los elementos que detonan la intervención en el profesor. Desde la primera sesión se presentaron de cuatro formas: la primera de manera espontánea en el flujo del diálogo de cualquier actividad del taller (intervención espontánea), su intención fue expresar una ocurrencia o inquietud con poca o nula importancia en relación con el tema de conversación, además de interrumpir una exposición o diálogo. La segunda forma, fue por solicitud del moderador del taller al hacer una selección específica del sujeto (intervención por petición). Este tipo de intervención fue la más común en todo el taller, sirvió para dinamizar las actividades y generar una participación más intencionada y con valor académico. La clave de su función era la pertinencia del contenido. La tercera forma de intervención se dio por la disposición de los profesores al querer participar en una actividad específica (intervención por iniciativa propia), que se daba al momento de preguntar, negar o afirmar algo por parte del profesor con respecto al tema que se estaba tratando. La

cuarta forma fueron intervenciones dadas entre pares en cualquier actividad, ya propia del taller o no (intervención a discreción); las más comunes eran cuando un profesor solicitaba o preguntaba algo a un compañero que estuviera cerca, casi siempre en voz baja.

Estas intervenciones dan cuenta de la manera en las que los profesores fueron interactuando para dar lugar a las participaciones formales. En la tabla 5.2 se muestran ejemplos de las intervenciones anteriores:

Tabla 5.2. Ejemplos de tipos de intervenciones

<p><b>Intervención espontánea</b> (Dirigida al grupo en general, en voz alta).</p>	<p>"Espero que ahora si nos digan cómo enseñar bien matemáticas" (A2, 9). "Y las computadoras ¿a qué hora las prendemos?" (A3, 3). "El internet ni sirve" (A3, 5). "Por cierto, que bueno que ahora si vamos a llevar a los niños al aula de medios... nos va a servir mucho esa hora que no estén con nosotros en el salón" (A5, 14).</p>
<p><b>Intervención por petición</b> (Dirigidos al moderador del taller)</p>	<p>"Hay cosas o términos que nosotros no sabíamos que existían... por ejemplo, algunos de matemáticas y otros de computación" (A5, 13). "Perdón maestro... creo que son muchas cosas para ver en tan poco tiempo... ¿no?" (A5, 16). "¿Cómo vamos a saber cuándo usar los equipos y cuándo no?" (A3, 6).</p>
<p><b>Intervención iniciativa propia</b> (Dirigido al moderador del taller o a un profesor)</p>	<p>"Ahorita yo creo que hacemos la secuencia sin los libros, al cabo que ya nos sabemos el tema ¿no?" (A4, 5). "No compañera, si la mayoría de nosotros no queremos, no vamos a poder fomentar el ir al aula de medios y los papás no van a querer cooperar para su mantenimiento" (A5, 15). "Oiga maestro... ¿si nos van a dar constancias? Porque es algo que si nos vale en currículum ¿no?" (A2, 10).</p>
<p><b>Intervención a discreción</b> (Dirigido a uno o varios pares en voz baja).</p>	<p>"¿Cómo te fue con los padres de familia, si les habías dicho del taller?" (A2, 14). "¿quién va a escribir en el papel bond? Usted maestra, tiene buena letra" (A4, 6) "mira, de todos modos aquí nos van a grabar por equipos" (A4, 12).</p>

Este tipo de relaciones entre los profesores propiciaron interacciones que se iban convirtiendo en participaciones, las cuales se pudieron agrupar en tres niveles, siguiendo la propuesta de Wenger (2001): central, activo y periférico. Este fue el referente para medir la participación en la comunidad, en la que según el mismo autor, el aprendizaje no se asocia con la internalización individual de los conocimientos sino que puede ser conceptualizado como el grado en que se participa en una comunidad particular de práctica. En este proceso, como lo propone

Wenger, los participantes se relacionan en el contexto y en la interacción con sus pares (visión situada) para construir aprendizaje, en lugar de considerarlo como una propiedad de los individuos y las representaciones en sus cabezas (visión cognitiva).

En el taller, el primer nivel de participación corresponde *al grupo central*. En éste, consideré a los profesores que desde un inicio intervinieron en casi todas las actividades propuestas. También tomé en cuenta a los profesores que por su iniciativa y motivación, fueron involucrándose más que otros, incluso llegaban a declarar que su participación era algo que querían hacer por convicción hacia la idea de participar en la escuela para efectuar actividades de desarrollo profesional. Estos profesores de *grupo central* desde un inicio reconocieron la problemática del uso de las TIC en las aulas y la necesidad de propiciar un ambiente adecuado en el que, además de formarse, pudieran experimentar lo aprendido en su propio contexto. Estas evidencias se consideran como punto de partida para identificar la gestación de un compromiso con un proyecto comunitario a fin de identificar problemáticas específicas para proponer alternativas de solución e implementarlas. Además, la participación de este grupo fue un motor de motivación para sus compañeros en los equipos y así desarrollar las actividades propias del taller (Véase la tabla 5.3 donde muestro evidencias de la participación).

Tabla 5.3 Participación del grupo central

Participación enfocada al desarrollo profesional docente y a un interés en común.	<p>"Qué bueno maestra Directora que nos va a acompañar en el curso, es que sólo así, el que todos nos involucremos y nos comprometamos es que vamos a hacer algo con la misma visión." (A2, 24).</p> <p>"Si fue buena idea que el taller fuera aquí porque nosotros somos los más interesados en ver que las computadoras funcionen y que nos digan cómo usarlas con los alumnos, así los padres de familia nos apoyarán" (A2, 25).</p>
Participación enfocada a la motivación entre pares	<p>"¡Usted puede maestra! No se desanime. No le tenga miedo a la computadora, no le pasa nada" (A4, 20).</p> <p>"A ver maestras, ¿cómo le hacemos para que todas participemos de la actividad?" (A4, 4).</p> <p>"Si nadie quiere, a mi sí que me graben para que vean que no pasa nada" (A4, 21).</p>

El segundo nivel de participación, *grupo activo*, fue constituido por aquellos profesores cuyas intervenciones eran más esporádicas, es decir, con menor

frecuencia en cualquier aspecto relacionado a las actividades del taller. En este grupo, los profesores también manifestaban su preocupación por el interés común del grupo. Así, su grado de compromiso se caracterizaba por estar dentro de los límites de las actividades propias del taller. Se puede decir que fueron profesores conscientes de la problemática que nos ocupó, aunque sólo llevaron a cabo lo necesario para cumplir con cada una de las actividades propuestas (ver tabla 5.4).

Tabla 5.4 Participación del grupo activo

Participación enfocada al desarrollo profesional docente y a un interés en común.	"Yo hago la secuencia en la computadora mientras." (A4, 14). "Ya me tengo que ir, pero si quieren mañana les ayudo a lo que faltó de la evaluación de la estrategia." (A4, 16).
Participación enfocada a la motivación entre pares	"¿Les ayudo a buscar problemas en el libro?" (A4, 17).

El tercer nivel propuesto por Wenger (2001) lo representaron los profesores que en la mayoría de sus actividades se dedicaron más a observar a los miembros de los grupos central y activo, siguiendo el flujo de la dinámica de participación sin manifestar iniciativa propia. En este grupo, denominado *periférico*, los profesores rara vez participaban. Básicamente se ubicaban al margen del compromiso y al tomar la palabra ésta se limitó a responder preguntas a petición de alguien del grupo o del propio moderador. Pero no se identificaron acciones que mostraran interés en proponer soluciones a la problemática por tratar. Una de sus principales razones para la poca participación fue la falta de seguridad en sus aportaciones, y sentimientos de poca valoración de sus aportes al interior del grupo. También fueron profesores que la mayor parte del tiempo lo ocuparon para conversar con sus pares periféricos sobre temas que los profesores de los grupos central y activo discutían en ese momento con relación al taller. Esto se observó tanto en el trabajo al interior de los grupos como en plenaria.

Muchos de los comentarios del grupo periférico fueron de incredulidad a las propuestas de sus compañeros con relación a la integración de las TIC en la práctica de enseñar matemáticas. Esta actitud puede ser el resultado de experiencias previas centradas en muchas dificultades. Esto lo mostraron los profesores con los



siguientes comentarios: "¿Usted cree que vamos a poder hacer eso? Si ni las máquinas sirven" (A5, 17), "mmm, otra vez los sueños ´guajiros´ de la maestra. Estamos mejor sin usar computadoras, luego ni funcionan y ahí estamos batallando con los ´chiquillos´" (A5, 18).

En los siguientes apartados, se seguirán mostrando evidencias de los tres niveles de participación, a lo largo de las sesiones del taller y de las actividades desarrolladas.

### ***Conclusiones desde la intervención a la participación.***

En síntesis, los tres niveles designados por grupos de participación (Wenger, 2001) fueron un indicador útil para dar cuenta de los comentarios y de las acciones de los profesores en las actividades del taller. Para este escenario adecué también la dinámica de participación generada por el diseño del taller con actividades que incitaran a la reflexión del profesor sobre su propia práctica, en la que se permitiera la construcción de conocimientos subjetivos y objetivos adquiridos por los profesores, bajo un proceso complejo desde su propia cultura profesional. A partir de las trayectorias de formación docente (Imbernón, 1998), se dio continuidad a sus propias dinámicas de participación, pero ahora con condiciones de desarrollo profesional docente generadas desde su propio contexto.

#### **5.1.3 De la participación a la creencia ¿Qué significa la colaboración?**

En el taller los profesores presentaron diversas formas de participación como ya lo señalé en el apartado anterior. La actitud de participación fue diversa. Algunos de los profesores mostraron actitudes que denotaban alegría por comenzar el taller, debido a que iban a tratar el tema de la integración de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Otros, por ejemplo, mostraron cierta apatía e incredulidad, lo cual, a lo largo del taller, significó en una participación casi nula.

Logré apreciar que para conformar un espacio de desarrollo profesional, era insuficiente la intervención de los profesores en las actividades. Se requirió el uso de un lenguaje propio de la comunidad, distribución del trabajo de acuerdo con los roles que iban tomando, o que les iban asignando sus propios compañeros.

Dicho espacio fue consolidándose en la medida en que los profesores compartían sus expectativas, inquietudes, problemas, temores, incluso al ver que poseían conocimientos similares en el uso de las TIC, de su uso pedagógico y de los contenidos sobre la enseñanza de las matemáticas. Esto dio lugar a que los profesores pudieran considerar un compromiso mutuo y voluntario para hacer del taller un espacio de desarrollo profesional, cuya estructura social les permitiera generar, pero, sobre todo, compartir conocimientos.

Para los profesores fue imperativo el hecho de saber acerca de cómo compartir sus experiencias y conocimientos, además, vieron como indispensable fomentar una participación en la que la mayoría pudiera aportar a las actividades a desarrollar. En esta situación, aprecié cómo los profesores en su mayoría necesitaban de un elemento inicial para poder generar una forma de compartir el interés en común y desarrollar la comunidad, la actitud del profesor. Esta actitud fue algo que advertí como un ingrediente básico e indispensable para pasar de una intervención a la participación, pero sobre todo, dar el salto en el compromiso y llegar a la colaboración de los profesores. Este aspecto lo tomo en cuenta como el inicio de un espacio de desarrollo profesional apto para el establecimiento de una CoP.

Para dar seguimiento a la actitud, observé en las acciones del profesor, ciertos comportamientos en los que mostraba su disposición ante el problema de integrar las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

Una de las primeras evidencias la tuve con profesores que de acuerdo a sus comentarios mostraron una actitud abierta, algo necesario para poder contribuir a las innovaciones didácticas con el apoyo de las TIC.

"Compañeros, ¿por qué no consideramos el hecho de tener que explorar los recursos con los que contamos en el aula de medios?... si no lo hacemos entonces estamos desperdiciando un recurso que ya tenemos" (A3, 7).

"Sí maestra, vamos a ver cómo se puede usar el programa que dice, ¿cómo ve si mañana en el recreo lo vemos?" (A3, 9).

En algunos otros profesores se observó lo contrario:

"no creo que podamos usar las máquinas en el aula de medios porque son muy pocas a comparación con los niños que tengo" (A3, 10).

"yo ni sé mucho de matemáticas, menos voy a saber cómo darlas con la computadora. Se me hace muy difícil que podamos hacer algo. Es como tener mucho tiempo para ponerles algo a los alumnos" (A4, 7).

Siguiendo a estos profesores, al final del taller se pudo constatar que los primeros fueron los que más participaron y colaboraron, sobre todo con el desarrollo de sus actividades. Mientras que, el segundo grupo tuvo poca o nula participación y escasa colaboración en sus equipos.

El segundo elemento en cuanto a manifestar la actitud fue apreciar que por lo menos tres de cada cuatro integrantes de los equipos de profesores mostraron y disposición al participar en el desarrollo de las actividades.

Para mostrar las evidencias de las observaciones, describo las actividades propuestas en el taller que los docentes hicieron desde la primera sesión. En la primera actividad elaboraron una secuencia didáctica de una clase de matemáticas con el apoyo de las tecnologías. El propósito fue conocer cómo diseñaban y planeaban la clase de matemáticas de forma empírica, sin darles indicaciones o sugerencias tecnológicas, didácticas o de contenidos para el uso de las TIC, y así también observar el trabajo de los profesores en los grupos, para iniciar el registro de las primeras interacciones que se suscitaron.

La actividad fue desarrollada en un promedio de 30 minutos. Los equipos decidieron la estrategia de trabajo, los contenidos y su aplicación en el aula. Posterior a su diseño, los profesores la exponían ante el grupo y previo a la siguiente sesión del taller se implementaba en el aula.

En esta actividad por ejemplo, se evidenció cómo los profesores mostraron entusiasmo ante el desarrollo de las actividades.

"a ver, a ver. Vamos a hacer una secuencia muy padre, donde los alumnos participen mucho" (A4, 15).

"yo me encargo de los contenidos. Les explico cómo los vamos a tratar, y ustedes vayan haciendo la secuencia de acuerdo al formato que nos dieron" (A4, 18).

"Maestra, vamos por el material al salón, ya me está interesando mucho lo que vamos a hacer" (A4, 19).

De acuerdo a estos comentarios, podemos inferir que para conformar un espacio de desarrollo profesional, se necesita de aceptabilidad, disposición o compromiso ético con la tarea por parte de los docentes. El hecho de solamente intervenir quizá no es suficiente para lograrlo.

A través de la participación del profesor, emerge otro aspecto relevante para establecer un compromiso con la comunidad, y es la confianza en la propuesta de desarrollo profesional en la que estaba participando, tener la convicción en lo que están realizando. Al respecto, Dewey (1989), dice que "una creencia se refiere a algo que la trasciende y que al mismo tiempo certifica su valor; la creencia realiza un afirmación acerca de una cuestión de hecho, de un principio o una ley" (p. 24).

El creer o no en el espacio de desarrollo profesional y en los alcances que pudieran tener como una comunidad que comparte un interés en común, le otorga al profesor la motivación necesaria para comprometerse a colaborar y no solamente participar esporádicamente. Así, el reflexionar los profesores acerca de su práctica cuando analizaron los videos de las implementaciones de las SDD, creyeron en una actividad que posibilita observar los aciertos y las deficiencias en el proceso de integración de las TIC. Al respecto Dewey (1989) argumenta "lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que atiende" (p. 25).

Empezar una práctica de colaboración requiere poseer una actitud positiva en la que la creencia, el conocimiento y la convicción sean sustentos de un sentido de responsabilidad ante las actividades para trascender a su propia práctica: esto sólo es posible cuando existe una disposición para buscar una solución Dewey (1989).

Al respecto, la mayoría de los profesores mostró evidencias de su disposición, la cual advierto a través de sus comentarios y de las actividades realizadas en cada uno de los grupos (ver figura 5.1).



Figura 5.1 La profesora líder dirige la actividad con sus pares.

### ***Conclusiones de la participación a la creencia.***

A través del desarrollo de las actividades corroboré que la actitud de los profesores establecía primero la condición para poder creer o no en la propuesta. Una vez que los profesores comenzaron a creer, se comprometieron alrededor de un interés en común, incluso, no se les apreciaba todavía una perspectiva desde la cual pudieran ver cómo se desarrollaría el taller en lo general.

Lo anterior, en el proceso metodológico dio pauta para que los profesores empezaran a compartir sus problemas sobre la práctica docente y valoraran el intercambio de información acerca de su práctica en el aula para avanzar en el diseño de la secuencia didáctica digital, lo que dio lugar a la colaboración y promovió la interacción para apoyarse mutuamente en el logro de la meta en común.

#### **5.1.4 De la creencia al compromiso ¿Hay niveles de colaboración?**

Así como consideré el término participación y sus niveles (Wenger, 2001), la colaboración entre los profesores necesitaba definirse por ciertas situaciones que propiciaron y por el espacio de desarrollo profesional; no así en niveles de colaboración debido a la imposibilidad para medir su calidad. La colaboración fue consecuencia de haber establecido un compromiso sobre un interés en común y, sólo de esta manera, los profesores podrían aportar a la actividad. Mientras que el

compromiso si puede tener niveles, al referir básicamente al grado de interés que el profesor pueda otorgar a la solución de un problema.

A continuación se presentan ejemplos de situaciones en las que identifiqué colaboración:

La primera fue al momento de observar las interacciones entre los profesores para lograr en conjunto las SDD. Esto es, el conformar el espacio escolar como un lugar donde se promovió la interacción entre los docentes, al mismo tiempo que se avanzó en desarrollar el ambiente de trabajo que propició también la reflexión sobre la práctica, a través de un clima de colegialidad.

La segunda consistió en una planificación colaborativa de las secuencias didácticas digitales entre los profesores, quienes valoraron el hecho de compartir información, conocimientos y experiencias acerca de su práctica docente, y así su grupo pudiera diseñar y aplicar las secuencias didácticas con TIC.

Estas dos situaciones se desarrollaron a partir del trabajo en conjunto, con base en un interés en común que de manera deliberada fueron realizando durante las actividades. Dicha participación no fue del todo homogénea, y no tendría por qué haber sido así, como lo señala Wenger (2001).

## **5.2 El cultivo de una CoP desde un espacio de desarrollo profesional**

En este apartado describo los elementos que caracterizaron el terreno de cultivo de una CoP, que propició las prácticas de colaboración de los profesores realizadas a lo largo del taller y que sirvieron para dar cuenta de cómo se llevó a cabo dicho proceso. Lo anterior lo observé a partir de los principios de cultivo y las etapas de desarrollo de una CoP propuestos por Wenger (2002), ya descritas en el apartado 3.3.2. Al final analizo cómo la génesis de una CoP en una escuela primaria, incidió en el proceso de integración de las TIC en las prácticas de enseñanza de las matemáticas.

### **5.2.1 Preparando el terreno ¿Cómo cultivar una CoP en la escuela?**

A partir de la conformación de los grupos y de haber observado las intervenciones y participaciones de los profesores en las primeras actividades del taller, describo a

continuación la forma en la que fueron constituyendo un terreno con potencial para cultivar una comunidad de práctica, al abonar con sus interacciones y delimitándolo con sus participaciones.

La analogía utilizada por Wenger et al. (2002), acerca del terreno y del cultivo de una CoP, me permitió caracterizar el ambiente de trabajo en el que se configura desde un espacio, como lo es el contexto escolar. Es importante señalar que así como el terreno hay que ararlo para poder cultivar, el contexto escolar también se requiere preparar para establecer un ambiente propicio de desarrollo de una comunidad.

*El carácter voluntario para la participación en el taller:* Lograr que la convocatoria del taller y la autorización del supervisor dirigida a toda la zona escolar, se advirtiera como una invitación a participar de forma voluntaria, para los profesores participantes fue muy significativo porque no había precedentes de este tipo de eventos de desarrollo profesional en la zona escolar. Aspecto señalado por Wenger (2002) para iniciar una CoP. "Qué bueno que el maestro comprende [el supervisor de la zona escolar] que este tipo de cursos son los que necesitamos! y más porque de él salió invitar a toda la zona sin ninguna imposición" (A2, 11), "mira, como el curso fue de manera voluntaria, y con el permiso del maestro. ¡Hasta la directora va a estar!" (A2, 12).

Es muy buena idea que se hagan estos cursos en las escuelas porque aquí es donde nos damos cuenta de cómo estamos y lo que podemos hacer con lo que tenemos y además porque así nos quedamos con lo que nos enseñen y no como cuando los compañeros van a los cursos y luego se cambian de escuela. (A2, 13).

Una vez que el taller avanzó en las primeras sesiones de trabajo, los profesores de todos los niveles de participación, tuvieron la misma oportunidad de poder trabajar en las actividades diseñadas. Se fue creando un espacio con el pleno derecho de participar y compartir sus experiencias, conocimientos y habilidades. De esta manera, se logró conformar un grupo con un interés en común, integrar las TIC en su aula.

La participación de los profesores en los inicios del taller fue clave para considerar que el grupo iba construyendo un potencial básico para poder cultivar una CoP. Algunos ejemplos son:

1. Los profesores de los grupos central y activo construyeron actividades que atrajeron a los miembros del grupo periférico a participar de una manera más frecuente y con un sentido de responsabilidad y compromiso mayor.
2. El reconocimiento que los profesores hicieron desde un principio a sus compañeros, por haber promovido con su participación, los aprendizajes de los demás: "Nombre maestra, usted si sabe usar los CD, ya vi cómo le hace, no es muy difícil ¿Verdad? Sólo es cuestión de práctica" (A3, 11).
3. Las actividades que los mismos profesores diseñaron para fomentar la participación de sus propios compañeros, al tener como propósito involucrar a todos los participantes para que fueran sintiéndose parte de la solución.

A ver maestras, todos vamos a participar, mientras una elabora la secuencia en el papel bond, otra la escribe en una hoja para que la pase a la máquina, otra que me ayude a ver qué tema nos conviene, nos lo dice y entre todas decidimos cuál, mientras yo busco otro. (A4, 4).

De esta forma, los profesores fueron identificándose como un grupo con un interés en común al sentirse miembros de una comunidad. Lo anterior se pudo apreciar en relación a diversas situaciones al expresar tener en común: el uso dado a las TIC, a los problemas en la enseñanza de las matemáticas, a las expectativas de formación acerca del uso de las tecnologías en la enseñanza y a las perspectivas que poseen sobre la intervención del gobierno federal para apoyarlos en dichos procesos de alfabetización tecnológica, pero sobre todo a una postura casi de resistencia de frente al reto de integrar las TIC en sus prácticas de enseñanza. Los siguientes puntos son ejemplos de lo anterior:

*Uso de TIC:* La mayoría de los profesores coincidió en mencionar que sus conocimientos eran básicos y se remitían al empleo de programas como: Ms-Word, Power Point, Paint, correo electrónico, navegación en Internet y Facebook. Esto nos indica que, la formación que han recibido de otras instancias de capacitación, ha



carecido de un perfil adecuado en la formación de los profesores en relación al proceso de integrar las TIC en su práctica docente. Además evidencia que los profesores aún no han tenido una formación para vincular el uso de las TIC a sus clases. "Yo nada más he ido a cursos donde he visto el Word y Power Point, bueno también Windows" (A2, 15), "Yo nada más uso la máquina para hacer mis trabajos" (A2, 16), "La verdad es que en ningún curso hemos visto cómo le podemos hacer para usarlas bien con los alumnos" (A2, 17), "En mi caso, he usado más los videos de YouTube porque por lo menos son atractivos para los alumnos y los pueden volver a ver, si tienen internet en su casa, o en el ciber" (A2, 18).

*Problemas de formación docente:* Los profesores comentan que su mayor dificultad es la falta de capacitación en el uso adecuado de las tecnologías para aplicarlas en sus aulas. De acuerdo con las expectativas de formación acerca del uso de las tecnologías en la enseñanza, su interés principal es que se les proporcione orientaciones sobre cómo planear una clase en la que se empleen tecnologías para promover aprendizajes. Los profesores en su mayoría expresaron sus inquietudes respecto a que la capacitación debe ser por parte de la SEP con el fin de aprender a establecer puentes entre las TIC, los contenidos y sus estrategias didácticas. Este punto probablemente fue uno de los más identificables por las reiteraciones mencionadas y a su vez como una de las carencias que más significado ha tenido para su desempeño al usar las TIC en su práctica docente. "A mí no me gustó ir al curso de HDT, ni aprendí porque era tanta información que me confundía mucho, luego ni pasábamos los exámenes, además, teníamos que pagar si reprobábamos" (A2, 19), "Creo que todos estamos igual, nadie ha tenido oportunidad de estar en cursos donde nos digan cómo hacerle para usar las computadoras, o el internet como apoyo a la clase" (A2, 20).

La falta de propuestas de formación en cuanto el uso de las TIC es muy desalentador para los profesores, porque según lo manifestaron en el taller, el gobierno federal no oferta cursos que impacten en su práctica docente. Las autoridades, según sus comentarios, se han enfocado a la capacitación en el aspecto técnico, más que en el pedagógico.

En su mayoría, los profesores señalaron las dificultades respecto a: la falta de capacitación, de equipamiento, de acceso a internet y, sobre todo, de mantenimiento a la infraestructura tecnológica. Los profesores manifestaron la dificultad para solventar estos problemas y se evidenció un desconocimiento de las potencialidades de estas herramientas al aprendizaje de sus alumnos.

Las razones que sustentan el poco o nulo uso de TIC en sus clases son: la falta de tiempo para dedicarse a su capacitación, no tener la infraestructura para usar las tecnologías, los cursos de computación externos son muy caros y tendrían que ser a contra turno. "Fíjese maestro, nosotros a veces si queremos ir a los cursos pero a qué horas vamos si tenemos que ir a los cursos de carrera" (A2, 21), "yo no tengo tiempo de ir, mis hijos me demandan mucho tiempo para que los lleve a sus actividades y luego con las tareas, menos" (A2, 22), "para que vamos si en las escuelas ni sirven los equipos, ni modo que nosotros siempre estemos poniendo todo" (A2, 23).

### ***Conclusiones del cultivo de una CoP desde un espacio de desarrollo profesional.***

A pesar de todos estos problemas, los profesores del taller fueron participando en todas las actividades, la mayoría mostrando mucho interés en ellas. Dicha participación se puede decir que fue en aumento, pasando de simples intervenciones a una forma de participación más responsable y sobre todo más sistemática. Otra característica de la participación fue que los profesores empezaron a competir entre ellos, como una forma de protagonizar las actividades. Esto sirvió para motivar a los compañeros de equipo para que comenzaran a participar de una manera más comprometida con el logro de las metas trazadas y, siempre, con la vista en los otros equipos para ver cómo mejoraban su trabajo.

Todo esto fue aportando nutrientes para que el terreno se fuera abonando (Wenger et al., 2002), de tal manera que lograra apreciar el potencial del grupo de profesores para iniciar una comunidad de práctica, cuyo interés en común fuera el saber cómo se podrían evidenciar cambios en el proceso de integrar las TIC en su aula, a partir

de generar y compartir experiencias y conocimientos entre los propios compañeros del mismo centro escolar.

### **5.2.2 Un espacio de desarrollo profesional docente en la escuela ¿terreno fértil para una CoP?**

En este apartado muestro las actividades de los profesores para dar cuenta cómo se dieron los primeros pasos hacia una comunidad de práctica. Al tener o no evidencias en términos de sus principios de cultivo (Wenger et al., 2002).

En el taller, las relaciones se empezaron a establecer de una manera natural cuando: los profesores hicieron comentarios sobre los contenidos del taller, sobre las expectativas antes mencionadas y, sobre todo, por las ideas y problemas sentidos que manifestaron en relación al tema principal de la integración de las TIC en la práctica docente.

Los profesores comentaron sobre los alcances y limitaciones que tenían y de la manera que han sido formados o capacitados para dicha tarea. Una de las primeras evidencias que mostró el dato acerca de estas interrelaciones los he mencionado ya en los ejemplos anteriores de las intervenciones realizadas. Otra evidencia la mostraron los profesores al conformar sus grupos con compañeros con quienes no precisamente trabajan de forma cotidiana. La afinidad se establece por otras situaciones de índole más personal, que por un aspecto académico, al expresar comentarios como los siguientes "Ahora si nos tocó trabajar juntos maestro" (A3, 1), "¡Ya la hicimos!... Me tocó trabajar con la mejor maestra de la escuela..." (A3, 4).

Puedo inferir de estos comentarios, y de acuerdo a experiencias de formación docente anteriores (ver apartado 2.5), que casi siempre los profesores muestran incertidumbre al no saber cómo actuar ante algo a lo que siempre les ha causado temor, como el uso de las TIC.

Los profesores, a menudo, presentan conductas de este tipo en eventos de capacitación o formación docente y éstas se pueden entender al considerar que el gremio posee ciertas características que lo hacen vulnerable a lo anterior. Autores como Tenti Fanfani (2011) argumentan que dichas características le otorgan una identidad docente. Entre ellas menciona, por ejemplo, que es un oficio con historia y

que sufre cambios radicales a través de las transformaciones sociales, lo cual hace que surjan nuevas demandas de educación y, en consecuencia, de formación docente. Dicha formación tendría que estar basada en la escuela donde el profesor pueda relacionar su conocimiento pedagógico, y de contenido, con un escenario real, siendo su experiencia una especie de mediador entre las interacciones con sus pares, para promover un entorno donde se tenga una amplia comunicación entre los miembros y su aprendizaje sobre el proceso de integración de las TIC sea mejor (Barab et al., 2006).

Las reacciones que se dan en una comunidad como el magisterio me permiten también apreciar que los profesores poseen una trayectoria en la que no han experimentado otras situaciones de formación como las pudieran suceder con otras profesiones (Torres, 2011). Por ejemplo, cuando los ingenieros asisten a exposiciones, ferias tecnológicas, simposios, o cuando los médicos se reúnen en convenciones anuales, tanto locales como internacionales, una característica que resalta de estos eventos es que son organismos externos los que les exponen la información y proporcionan la formación, no como en el magisterio que son los mismos profesores quienes a sus propios compañeros les otorgan la capacitación.

En el taller, por ejemplo, invité a los profesores a participar de una nueva modalidad de comunicación para la formación, la cual consistía en el uso de una plataforma educativa en línea. Una vez que vieron en qué consistía el trabajo virtual, su respuesta fue negativa porque decían que no conocían el uso de una, además de no contar con el tiempo necesario ni los recursos requeridos desde su hogar, y en la escuela no querían hacer uso de los equipos porque argumentaban que estaban descompuestos y sin señal de internet. Después les propuse trabajar con el correo electrónico. De igual manera, rechazaron trabajar con este recurso, argumentando que algunos profesores no tenían cuenta y no lo habían utilizado antes, pero tampoco quisieron usarlo porque les implicaba los mismos problemas mencionados en el uso de la plataforma educativa en línea. Por lo que el taller se desarrolló de forma presencial en su totalidad.

En este sentido, para preparar un terreno escolar como espacio de desarrollo profesional, tuve que hacer diversas concesiones. Una de las principales acciones tomadas para esto, fue el reconocer en los profesores sus experiencias, conocimientos y sobre todo, sus trayectorias de formación docente (Torres, 2011).

Cada una de las actividades del taller la diseñé considerando dichos elementos. La primera que apliqué consistió de una dinámica de presentación tanto del taller como de los participantes; tuvo dos propósitos: el primero fue el de romper el hielo con los profesores y el segundo, conocer sus expectativas y experiencias de formación para empezar el tema del uso de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas y el de la colaboración entre pares.

En la segunda actividad de integración de grupos de trabajo, les pedí a los profesores que llevaran a cabo una serie de operaciones aritméticas básicas, con el propósito de que reflexionaran acerca del contenido del conocimiento matemático para la enseñanza; incluso, les dije que podían sacar la calculadora para comprobar sus resultados. En esta actividad los profesores tenían que resolver las siguientes operaciones:  $1/1=$ ,  $1/0=$ ,  $0/1=$ ,  $0/0=$ , además de estas otras  $(2+5)-2=$  y  $3*2+(2-1)=$ .

Observé que los profesores resolvían las operaciones de manera individual, no obstante que la instrucción fue que las resolvieran en grupo. El primer grupo respondió que la forma de realizar la operación fue de manera individual y desde un proceso mental. El segundo y tercer grupo debatieron el problema, llegando a varias conclusiones o resultados. Pero el trabajo seguía siendo individual y, además, empezaron a dar una serie de justificaciones porque dudaron en las respuestas que expusieron. Con estos ejercicios expliqué la importancia de considerar primero, antes de usar las tecnologías, si se tiene o no un dominio o conocimiento de los contenidos por enseñar.

Al final de la sesión les hice las siguientes preguntas: "¿Por qué no se habían apoyado dentro de cada uno de los grupos? ¿Cuál fue la razón de trabajar de manera individual?" (A5, 1), y los profesores contestaron "porque a simple vista los problemas nos parecieron muy fáciles" (A5, 2), "no estamos acostumbrados a

trabajar en equipo, a menos que nos pidan un trabajo en específico y, por inercia, nos fuimos por la resolución mental de los problemas" (A5, 3).

Otras preguntas fueron "¿Cómo se identifican como grupo y cómo en lo individual? ¿Cómo se identifican como escuela? ¿Cómo creen que los identifican desde el exterior? ¿Creen que exista colaboración entre ustedes?" (A5, 6). Estas preguntas incitaron a los profesores de tal manera que respondieron algunas de ellas con comentarios como "como el colegio" (A5, 7), "como los ganadores del concurso del himno" (A5, 8), "mmm, como los buenos" (A5, 9).

Ante estos comentarios expliqué lo importante de trabajar entre pares para dar cuenta de cómo es que la propia comunidad es capaz de resolver sus propios problemas. También les dije cómo al conformarse una comunidad se construía una identidad en la que todos participaban por el hecho de pertenecer al grupo y cómo es cuando el exterior los mira. Como lo comenta Wenger (2011), es a partir de un sentido construido de participación y cosificación de la práctica, que se conforma una identidad en una CoP, al concebir el aprendizaje como un fenómeno social que se adquiere a través de la experiencia y el contexto, se reconoce la participación entre pares, que en el caso de los profesores los induce hacia una negociación de significado al momento de considerarse bajo una afiliación delimitada por su propia escuela. Incluso, como pude observar, mi participación como moderador del taller también fue elemento clave para que los profesores participaran y cosificaran su identidad, al reconocer en primer lugar por mí como investigador, además de conducir algunas de las interacciones en términos de proporcionar un sentido a las participaciones de los profesores (Barab et al., 2006).

Estas primeras actividades mostraron cómo los profesores fueron conscientes de su participación de forma voluntaria. Algunos incluso empezaban a tener un liderazgo activo al interior del grupo. Cabe señalar que no hay una estructura tradicional que haya impuesto los roles o la participación con base en la distribución del trabajo o en la dirección de una administración central (Wenger et al., 2002). Siguiendo a Wenger (2001), se observa el aprendizaje como una estructura social de la cual nos comprometemos a partir de la participación y cosificación al establecer aspectos

individuales y colectivos en actividades como conversaciones y reflexiones, y es así como se producen artefactos físicos y conceptuales: como ejemplo el desarrollo de una secuencia didáctica digital en la que convergen lo individual y lo colectivo; la participación y cosificación, lo tácito y lo implícito de ese aprendizaje como estructura social, y así dar la oportunidad para la conformación de una identidad consistente en una trayectoria.

### **5.2.3 Principios para el cultivo de una CoP.**

En el taller se pudieron observar algunas situaciones que comenzaron a generar el potencial necesario para dar pie al cumplimiento de los principios en el cultivo de una CoP (Wenger, 2002), entre ellas menciono las siguientes:

- Logré apreciar una relevancia entre las actividades generadas por el espacio de desarrollo profesional, al ver cómo los profesores impregnaban vitalidad para que éstas se dinamizaran.
- Observé evidencias que muestran cómo los profesores se comprometieron en el interés de integrar las TIC en su práctica docente.

El primer principio del cultivo de una CoP lo observé durante el seguimiento de la motivación por parte de los profesores al participar y colaborar en el taller, como un espacio de desarrollo profesional el cual no fue impuesto por la autoridad escolar. Por el contrario, los profesores fueron construyendo su propio aprendizaje a partir de su participación voluntaria en el taller y en las actividades individuales en el aula. Esto permitió que los profesores al adquirir experiencia en el trabajo colectivo mejorara su trabajo individual, al aprender de su propio contexto al hacer explícitos sus alcances o limitaciones con respecto al diseño de sus secuencias didácticas digitales, a través de la negociación de significados y de su compromiso en común (Wenger, 2011).

## **Capítulo 6. El conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenidos: trayectorias de participación de tres profesoras**

En este capítulo muestro evidencias obtenidas del seguimiento a tres profesoras durante sus actividades en el taller. El propósito fue analizar y dar cuenta de cambios en su práctica, resultado del trabajo colaborativo y de la reflexión en el taller, para identificar conocimientos puestos en acción en el proceso de integración de las TIC para la enseñanza de las matemáticas. Como señalo en el apartado 4.5.1 (metodología), la selección se fundamenta en diferencias en cuanto a: su participación en los procesos de reflexión en el taller y la puesta en acción en el aula y su actitud para cambiar su práctica.

La observación y análisis de las actividades realizadas por las profesoras se refieren a tres momentos de diseño y análisis de la práctica docente realizadas a lo largo del taller: el primero, al diseño de las secuencias didácticas digitales (SDD); el segundo momento corresponde a la implementación de las SDD en el aula; y finalizo con un tercer momento centrado en la reflexión, sobre la implementación de las SDD en la práctica. Por último, hago una discusión acerca de la evolución de cada profesora a lo largo del taller con base en los indicadores de análisis y bajo los tres momentos ya mencionados.

En el análisis de los casos refiero a la categoría observada y su respectivo indicador de la siguiente manera [Código de la categoría/dimensión, número del indicador, fecha de sesión] seguido del indicador específico entre comillas.

### **6.1 Caso profesora Sofía**

Sofía manifestó tener poca experiencia en el uso de las computadoras, principalmente dijo usarlas para hacer sus trabajos administrativos y en algunos casos para mostrarles videos a los niños en su aula. En cuanto a su preparación, únicamente comentó haber ido unos días al curso de Habilidades Digitales para Todos (HDT). Según explicó, se le hacían muy técnicos y no tenía tiempo de asistir. En la dinámica de presentación la profesora participó con entusiasmo.



El análisis inicia con la primera actividad, cuando ella trabajó con sus pares en el equipo formado por los profesores de 5° y 6°.

### **6.1.1 Momento 1 descripción y análisis del diseño de las SDD.**

Al dar las indicaciones a los profesores para reunirse en grupo, y diseñar sin un formato preestablecido una secuencia didáctica, Sofía mostró disposición, responsabilidad y compromiso por sacar adelante la tarea y a la idea de trabajar en grupos. Se destacó por escuchar a los demás sin intervenir con comentarios impertinentes. En el primer diseño, comenzó por sugerir un software propuesto por el libro de texto que se vincula con el contenido a trabajar, esto es, volumen con un tratamiento unidimensional. Esta acción da cuenta de que [DTC, 1, 13102014] "El profesor conoce aplicaciones de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."

Sofía y sus compañeros empezaron a trabajar sobre una secuencia didáctica sencilla, en términos de los profesores: que no implicara, en primer lugar, el uso de software de matemáticas sofisticado como el caso del software de geometría dinámica. En segundo lugar implicó el no usar internet en el desarrollo de la clase por las fallas en la conexión de internet en la escuela y, en tercer lugar, implicó no diseñar una SDD donde se tuviera que hacer uso de un software donde tuvieran que interactuar los alumnos (VD1-13102014/T1/11) y que incorporara elementos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos. De acuerdo a mi propia experiencia en cursos de capacitación a profesores, esta es una postura vista en diversos eventos de capacitación realizados en la mayoría de los programas federales de implementación de TIC en las escuelas (ver apartado 2.5 de ésta tesis), donde los profesores se guían por un líder de equipo y, en la mayoría de las ocasiones, no discute sobre otra propuesta; por el contrario, aceptan la situación y trabajan apegados a la tutoría del profesor líder, o también en una división del trabajo, resultando propuestas didácticas carentes de coherencia en sus partes.

En Sofía observé iniciativa en su participación cuando necesitaron escribir la secuencia, así como las indicaciones para los alumnos. Es importante señalar que desde el diseño de la primera secuencia, la profesora me comentó en mi función

como moderador en diálogo de pasillo, el deseo de participar por el interés de mejorar sus habilidades referentes al uso de las TIC y por saber cómo podría cambiar el proceso de emplearlas en su práctica docente. En este conjunto de acciones se evidencia que:

El profesor valora el trabajo en equipo, fomenta la participación en las actividades para el logro de los objetivos educativos, utiliza un lenguaje adecuado que lo identifica en el centro escolar, toma roles definidos al agruparse en el taller y fomenta el debate. [DPar, 1, 13102014)

Antes de cada una de las implementaciones de los diseños, los profesores expusieron sus secuencias didácticas digitales ante el grupo, comentaron sus experiencias, dificultades y estrategias desarrolladas durante la actividad realizada en equipo. A continuación presento la descripción de los diseños para dar cuenta de los conocimientos y acciones de Sofía a través del desarrollo de estos trabajos.

*Presentación del diseño 1 del equipo de Sofía (VD1-13102014/T1/1-18)*

En primer lugar, Sofía expone el grado escolar al que va dirigida la SDD y el tema por abordar (1,1). Muestra al colectivo del taller el diseño de la SDD y ubica curricularmente el tema en los contenidos programáticos que la Secretaría de Educación Pública (SEP) plantea. Aquí se tiene evidencia de que [DC, 1, 13102014] "El profesor define el tema de clase de acuerdo a los contenidos programáticos al momento de planear y diseñar la secuencia didáctica."

En segundo lugar, Sofía presenta los aprendizajes esperados con relación al enfoque por competencias, que se indica en el libro de texto, y el método a seguir para el desarrollo de la SDD (1;2-8). En estas líneas, Sofía muestra la competencia por desarrollar por parte de los alumnos, el aprendizaje esperado en relación al tema. Aquí se evidencia que [DC, 1, 13102014] "El profesor delimita los objetivos de aprendizaje del contenido matemático por abordar."

Sofía aclaró que la estrategia a seguir en la secuencia didáctica era la recuperación de conocimientos previos de los alumnos en relación con el tema. Esta interacción da cuenta de que [DC, 1, 13102014] "El profesor delimita los objetivos de aprendizaje del contenido matemático a abordar."

En tercer lugar, Sofía muestra las actividades para los alumnos, la relación con los contenidos, y señala de manera específica algunos recursos tecnológicos por utilizar (1; 9-11).

En la primera actividad, la profesora da a conocer en el diseño de la SDD, cómo recuperarían los conocimientos previos de los alumnos. Después, ella señala otra actividad donde los alumnos comenzaron a identificar las propiedades de las figuras encontradas y sus diferencias (1,9-10). Lo anterior es evidencia de que [DP, 2, 13102014] "El profesor define roles (tanto del alumno como del profesor), el tipo de actividades y los productos por obtener por los alumnos."

Sofía indica de manera explícita la actividad en donde se les mostraría a los alumnos las figuras geométricas usando un video proyector. Esta propuesta da cuenta de que [DTC, 1, 13102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."

Ella también comentó sobre el proceso de búsqueda, selección de las imágenes y acceso a ellas en la clase. Esto es, extraerlas de internet a una memoria portátil. Esta decisión se fundamenta en prevenir una interrupción de la clase debido a las fallas en la conexión a internet. Este conjunto de explicaciones y estrategias dan cuenta de que [DT, 2, 13102014] "El profesor reconoce la infraestructura tecnológica que tiene la institución y su aula, útiles para su práctica docente."

En cuarto lugar, Sofía expone las actividades de los alumnos, utilizando las TIC en combinación con las tecnologías no digitales:<sup>9</sup>

"Posteriormente a eso se hizo la impresión de figuras por medio de la impresora, para que los **niños fueran iluminando, pegando y recortando** papelitos en ellas" (1,12).

"Después se hizo la presentación del **tangram que se bajó de internet, se clasificaron las figuras, y se hizo un armado de figuras** con las que ya estaban seleccionadas" (1,13).

"Se pide a los alumnos reunirse por binas para **armar una figura con el tangram**, como un robot, un gato, un pato... **según las figuras presentadas en el cañón**" (1,14).

---

<sup>9</sup> De aquí en adelante agrego negritas en los fragmentos de las transcripciones para resaltar acciones que dan cuenta del indicador.

"Bueno, termina la actividad, y de tarea se les encarga **que ellos con su tangram armen figuras en casa**, y las traigan al día siguiente para compartirla por equipos" (1,15).

En estas líneas (1,12-15), se observa cómo el equipo de Sofía diseñó la SDD con los materiales utilizados al referenciarlos con una combinación de TIC y tecnologías no digitales. El papel de la complementariedad de las tecnologías disponibles es para reemplazar lo digital por el papel y lápiz. El rol del alumno es pasivo, pues es observar y reproducir una configuración geométrica. Por lo tanto, estimo que hay carencias y falta de conocimientos sobre las estrategias y recursos más adecuados, acorde con el aprendizaje de contenido matemático. En este caso, hay evidencia de que [DP, 5, 13102014] "El profesor decide qué estrategias pedagógicas seguir y qué recursos didácticos utilizar de acuerdo a las necesidades pedagógicas (p. 90, 1)".

Al final de la SDD, Sofía muestra las actividades encargadas a los alumnos, posteriores al uso de las TIC: "Se traen de su casa diversas figuras hechas con el tangram para armarlas en equipo" (1,16), "Y luego exponérselas a los demás equipos a ver quién la puede armar" (1,17).

Que los alumnos **presenten el trabajo realizado, explicando las características de las figuras armadas, se les toma la foto, y luego ya se presentan en el cañón**. Recursos hojas blancas y de colores, pegamento, libretas; porque también tenemos que aterrizar en el libro, en su libreta, y también usamos de la tecnología el proyector, el internet y la impresora. Evaluación igual, cualitativa. (1,18).

#### *Análisis de la actividad.*

Con esto, Sofía y su equipo consideraron a las TIC en la SDD al hacerlas explícitas en su planeación y al mencionarlas de manera específica, reconocieron la utilidad de la infraestructura disponible en su escuela para desarrollar la SDD. [DTP, 8, 13102014] "El profesor conoce cuál es el contexto en el que trabaja y los factores que intervienen para saber que TIC utilizar para integrarlas en los procesos educativos como la planeación, desarrollo y evaluación de la clase."

Al presentar el tema y su ubicación curricular, se puede decir que Sofía y su grupo consideraron importante seguir los contenidos programáticos del libro de texto de matemáticas de 5° y 6° grado, al decir de manera específica los temas a tratar (1,1-

8). Lo anterior es evidencia de que [DC, 1, 13102014] "El profesor delimita los objetivos de aprendizaje del contenido matemático por abordar."

Observé en el diseño de las actividades la forma de considerar los conocimientos previos del alumno y cómo los relacionan con los requerimientos de contenido al pedirles identificar del entorno, figuras geométricas y compararlas con las vistas en las imágenes proyectadas (1,9-11). En este caso, [DP, 5, 13102014] "El profesor decide qué estrategias pedagógicas seguir y qué recursos didácticos utilizar de acuerdo a las necesidades de enseñar ciertos contenidos en contextos específicos."

Sofía y su grupo mostraron cómo trataron de adaptar las TIC con los recursos que consideraron para las actividades con sus alumnos. Definieron el tipo de actividades y los productos por desarrollar por parte de los alumnos y el rol del profesor como mediador entre los contenidos, las tecnologías y las actividades didácticas. Esto es evidencia de que [DTP, 1,13102014] "El profesor valora de acuerdo a su experiencia, las posibilidades pedagógicas de ciertas TIC (*affordance*)."

En términos del modelo TPACK, los resultados anteriores del primer diseño muestran una primera aproximación a la dimensión tecnológica, puesto que este equipo usa recursos de TIC disponibles en su escuela tales como: un video proyector, conexión a internet para bajar imágenes de figuras geométricas, una computadora portátil y software de presentación como fue el caso de *Power Point*. Estas acciones y decisiones muestran que [DT, 2, 13102014] "El profesor reconoce la infraestructura tecnológica que tiene la institución y su aula, útiles para sus prácticas de enseñanza."

Los profesores del grupo de Sofía recuperaron figuras geométricas de páginas web y las adecuaron para poderlas imprimir. Esto implica un conocimiento básico tecnológico necesario para saber manejar una computadora con un programa como un navegador de internet y guardarlos de forma permanente en el disco duro o memorias externas. En este caso [DT, 4, 13102014] "El profesor adapta, con base en su experiencia y conocimiento básico de computación, las TIC disponibles en su escuela (ver capítulo 2 de esta tesis)."

De acuerdo a Hughes (2005), el tipo de uso de las TIC propuesto por el grupo de Sofía en el diseño 1 fue de reemplazo. Esto se puede afirmar dado que el grupo de

Sofía mencionó cómo iban a usar el video proyector sólo para mostrar las imágenes de las figuras geométricas sin darle oportunidad al alumno de interactuar con la computadora. Es decir, el foco de estos recursos está en la labor de enseñanza. Se tiene evidencia de que [DTPACK, 2, 13102014] "El profesor usa las TIC como 'reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar la dinámica de la clase, los roles de los actores ni las acciones cognitivas' (Sandoval, 2013, p. 36)."

Al exponer la SDD, Sofía realizó una acción intencionada en su participación en una actividad deliberada y sistemática donde establecen objetivos por lograr de forma consciente, en donde ella y su equipo tuvieron una idea de cómo se desarrollaría la SDD para aprender a integrar las TIC y tratar de evitar una forma impulsiva y rutinaria sin seguir un proceso planeado (Dewey, 1989, p. 33). Aquí se aprecia la complementariedad de tecnologías (digitales y no digitales). Este equipo intentó emplearlas con el propósito de contextualizarlas a sus alumnos, tratando de modificar y adaptar los recursos tecnológicos disponibles (1,12-18). Este conjunto de acciones da cuenta de cómo [DTPACK, 2, 13102014] "El profesor se interesa y participa en colaboración con sus pares para establecer discusiones que los lleven a compartir sus conocimientos, experiencias y recursos en relación a las TIC y su aplicación pedagógica en determinados contenidos por abordar."

Sofía presenta por iniciativa propia un nuevo diseño de la SDD trabajada por su equipo:

*Presentación de otra SDD del equipo de Sofía (VD10-21102014/t10/1-8).*

Sofía (S): "[...] Uno de los **aprendizajes esperados** era resolver problemas que implican **calcular el uso de la relación entre unidades cúbicas y unidades de capacidad**" (10,1).

El equipo de Sofía define de forma implícita el tema por abordar. Los integrantes aclaran este punto más adelante cuando menciona que es para sexto grado con el tema de volumen (10,8). Esto muestra cómo [DP, 3, 21102014] "El profesor planifica su clase y su forma de evaluarla."

S: "Bien, el inicio, bueno el proceso de nuestra planeación se dio al **comenzar hablando sobre las aglomeraciones urbanas** y qué es lo que conocen. Ahí, con **transversalidad de geografía**, que explicarán lo que es una aglomeración." (10,2).

S: Destacaremos lo que son los edificios y que las ciudades tienen muchos edificios y, entonces, pues se hace una aglomeración. Se comentará con los alumnos, bueno, destacaremos la Ciudad de México. Ahí, por medio de preguntas **se sacarán los pisos que tiene cada uno y cuántos cuartos aproximadamente por piso etc.** (10,3).

S: "Bueno **con los cubos realizaremos un edificio destacando el largo, el ancho y la altura** del mismo y **cuántos son en total**" (10,4).

Sofía inicia su presentación con un ejemplo sobre aglomeraciones urbanas, dando por entendido que los profesores participantes conocen del tema y su ubicación curricular. En este caso, Sofía al no mencionar los elementos curriculares y presentarlos ante el pleno del taller, evidencia una posible carencia en el sentido de que [DC, 1, 21102014] "El profesor delimita los objetivos de aprendizaje del contenido matemático por abordar."

Sofía describe el tipo de actividades que ejecutarán los alumnos en la clase y menciona implícitamente aspectos matemáticos relacionados con el cálculo del volumen que se muestra en el software elegido. Por ejemplo, el recurso <http://wikisaber.es/Contenidos/LObjects/volume/index.html> con relación al tratamiento unidimensional del volumen combinado, en el cual la medida se produce mediante un proceso aditivo, al contar el número de veces que se ha utilizado un patrón con el que hemos comparado, usa una superficie como unidad para rellenar un volumen (en este caso las cajas de cerillos) (Chamorro, 2006).



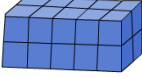


No obstante, para el tratamiento como producto de medidas, donde se multiplica la medida de los lados del cuerpo geométrico (tridimensional en el caso del volumen), requiere de una estructura multiplicativa, dependiendo de la apreciación que se tenga de la figura en su representación dada por el software.


El software tiene errores matemáticos conceptuales que no reflexionan los profesores; por ejemplo: "Longitud al largo", no considerar la conmutatividad de la multiplicación al momento de calcular el volumen con su fórmula. Cuestionar pedagógicamente el recurso, porque primero es teoría, ejemplo y ejercicio. Esto se contrapone con el enfoque didáctico propuesto en México por la propia SEP aunque es un recurso que la propia SEP recomienda en los libros de texto (ver figura 6.1).

sk? en Wikisaber.es Lección Test Repaso

Volumen Página 4 de 5

▶ **Calcula el volumen de B y C a continuación, utilizando la fórmula. El volumen de A ya está calculado.**

 <b>A</b>	 <b>B</b>	 <b>C</b>	 
Longitud = 2 cm	Longitud = 2 cm	Longitud = 5 cm	
Anchura = 2 cm	Anchura = 3 cm	Anchura = 2 cm	
Altura = 2 cm	Altura = 2 cm	Altura = 2 cm	
Volumen =	Volumen =	Volumen =	
$2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 8\text{ cm}^3$	<input type="text" value="3"/> cm x <input type="text" value="2"/> cm x <input type="text" value="2"/> cm = <input type="text" value="12"/> cm <sup>3</sup> <i><math>2\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 12\text{ cm}^3</math></i>	<input type="text" value="5"/> cm x <input type="text" value="2"/> cm x <input type="text" value="2"/> cm = <input type="text" value="20"/> cm <sup>3</sup> <i><math>5\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 20\text{ cm}^3</math></i>	

Copyright © 2016 Intel Corporation 

*Figura 6.1* Ejemplos de ejercicios propuestos por el software donde no se considera la conmutatividad de la multiplicación al calcular el volumen.  
 Fuente: <http://wikisaber.es/Contenidos/LObjects/volume/index.html>

*Limitaciones propias de este recurso:* Los ejercicios son siempre los mismos, no hay posibilidad de que los alumnos reflexionen sobre sus acciones, es un recurso que guía completamente el objetivo por lograr.

Sofía y su equipo retoman la analogía de las aglomeraciones, explica los productos por obtener por los alumnos y la forma de lograrlo. Además, define su rol de mediador, al decir que al final los alumnos solos van a sacar sus propias conclusiones del tema de volumen y su fórmula (10,3). Estas afirmaciones vinculadas con la autonomía de los estudiantes están estrechamente relacionadas con lo que concluye (resumen) el propio software (ver figura 6.2).

Después, Sofía menciona cómo se van a utilizar las TIC en las actividades, de esta forma [DP, 2, 13102014] "El profesor define roles (tanto del alumno como del profesor), el tipo de actividades y los productos por obtener por los alumnos."



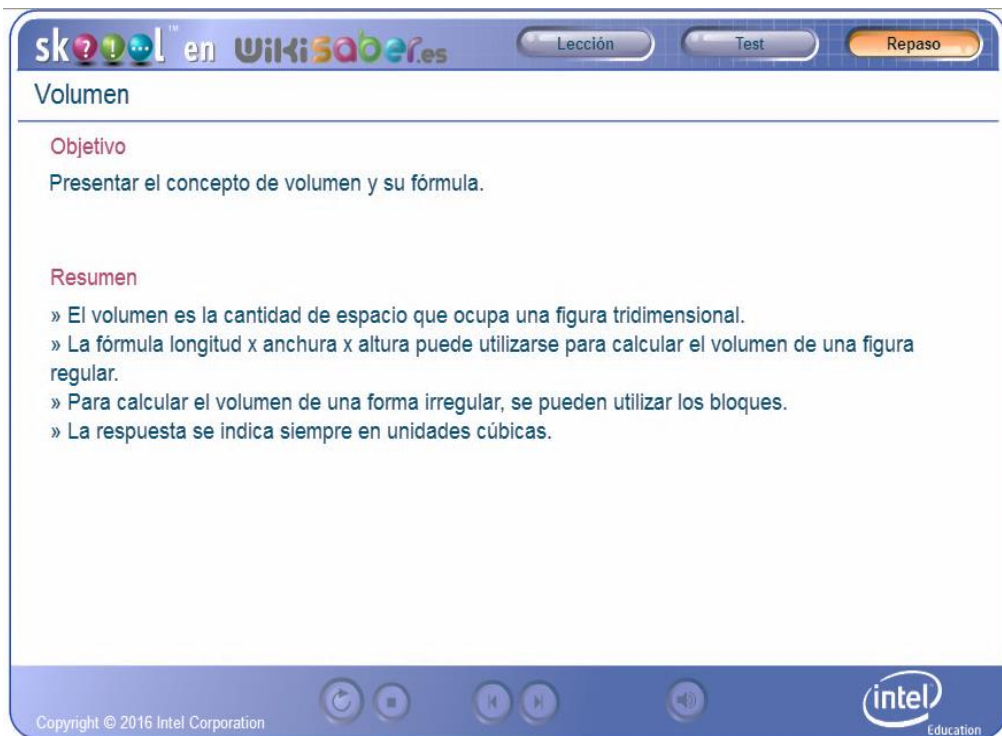


Figura 6.2 Resumen de contenidos presentados por el software para retroalimentación del tema.

Fuente: <http://wikisaber.es/Contenidos/LObjects/volume/index.html>

S: En la parte final también de la misma liga **el niño va a interactuar con la computadora** poniendo cuántas [...] son diferentes montones de cubos [...] de cajitas de cerillas. Entonces el niño va a ir poniendo cuántas cajitas de cerillas hay en cada montón, cuál es el volumen. Eso el niño va pasar a hacerlo en la computadora con ayuda de sus compañeros. (10, 5).

S: "De igual manera, también hay que **armar un prisma rectangular** con la cantidad de piezas que ahí les indican y también **el niño pasará a contestarlo**" (10,6).

Sofía señala, de forma específica, qué recurso tecnológico digital se emplearía en la actividad final de la SDD, al mencionar cómo los niños van a seguir la liga, interactuando con la computadora para resolver los problemas expuestos por el software (ver figura 6.3). También muestra cómo los niños pasarán a armar un prisma virtual siguiendo las instrucciones del software (10,6). Esto no es posible por el tipo de software cerrado y limitado como ya se comentó, debido a una restricción en la forma de capturar los datos para las variables de los ejercicios en el cálculo del volumen.

El software no está programado, por ejemplo, para recibir un valor de tipo numérico al momento de validar una variable capturada por el usuario (en este caso el alumno o el profesor), en cualquier de las magnitudes que maneja la fórmula.



*Figura 6.3* Software a usar por la SDD de Sofía para el tema de volumen.  
Fuente: (<http://wikisaber.es/Contenidos/LObjects/volume/index.html>)

Por el contrario, se deduce que el software está programado para recibir un dato de tipo de texto en cada casilla de las variables de las magnitudes, el cual es validado como un único valor correspondiente a la magnitud pedida en el orden que muestra el software por debajo de la figura (ver figura 6.4), y lo mismo sucede para las otras magnitudes. Por lo tanto, cuando el alumno quiera validar su ejercicio, el software en lugar de calcular datos numéricos, únicamente validará cada dato si corresponde en valor a la magnitud pedida. De lo contrario, presentará un error, sin considerar el cálculo de la multiplicación de las variables.






Por consecuencia, el alumno, por ejemplo, tiene que capturar el dato que corresponde a la dimensión señalada por el software y no a la elegida por el mismo o por sugerencia del profesor o compañeros.

Lo anterior, implica que tanto el profesor como los alumnos estén sujetos a las limitantes del software en la forma de resolver los ejercicios.

skool en Wikisaber.es Lección Test Repaso

Volumen Página 4 de 5

Calcula el volumen de B y C a continuación, utilizando la fórmula. El volumen de A ya está calculado.

 <b>A</b>	 <b>B</b>	 <b>C</b>	 
Longitud = 2 cm Anchura = 2 cm Altura = 2 cm Volumen = $2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 8\text{ cm}^3$	Longitud = 2 cm Anchura = 3 cm Altura = 2 cm Volumen = $3\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 12\text{ cm}^3$ $2\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 12\text{ cm}^3$	Longitud = 5 cm Anchura = 2 cm Altura = 2 cm Volumen = $\square\text{ cm} \times \square\text{ cm} \times \square\text{ cm} = \square\text{ cm}^3$ $5\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 20\text{ cm}^3$	


Copyright © 2016 Intel Corporation 

Figura 6.4 Ejemplos donde no se considera la conmutatividad de la multiplicación al calcular el volumen.

Fuente: <http://wikisaber.es/Contenidos/LObjects/volume/index.html>

Esto representa un atraso en el sentido didáctico para el profesor y una imposición para el alumno en lo referente al aprendizaje de tipo memorístico. Por consiguiente y para efectos de captura en el ejercicio que presenta el programa, el alumno es inducido a tener que aprenderse de memoria la fórmula del volumen, tal como la presenta el software, aún que lo pudiera escribir en papel, estableciendo las magnitudes en el orden de captura, y en la parte del texto enunciado, incluso por la grabación contenida.

### Discusión.

Esta serie de limitaciones del software no es percibida por los profesores al momento de seleccionarlo como recurso didáctico. Sólo se remiten a considerarlo por la oportunidad de interactividad que presenta, tanto en los ejercicios de la parte de la lección, como en el simulador propuesto en la parte del test en donde incluso pueden arrastrar cubos para formar prismas. Además, es probable que valoraran el diseño gráfico de la interfaz por la representación de las figuras, colores, distribución de contenidos, manejo sencillo del software (al no tener que instalarlo o configurarlo) y como elemento motivante para los alumnos, el hecho de presentar los audios que dan lectura a las lecciones. Por otro lado, observé que los profesores carecieron de una reflexión acerca de las implicaciones didácticas acarreadas por las limitantes del

software, al no tener evidencias de una discusión al respecto. Más adelante se muestran algunos ejemplos de estas implicaciones al momento de implementar la SDD por Sofía con sus alumnos.

Sofía fortalece la actividad con el uso de una página Web sugerida por el libro de texto (10,7). Quedando sin una postura crítica respecto al mismo software. Su mirada implícita de aprendizaje, que es limitada por la falta de conocimiento de contenido matemático especializado, representa una limitante en su práctica docente, y no es del todo consciente, al no tener evidencia sobre el establecimiento de estrategias didácticas necesarias para subsanar las limitantes.

Sofía y su equipo seleccionan un recurso, que desde su perspectiva, permitiría la exploración y la interacción de los estudiantes para promover la construcción de conjeturas así como la validación para una evaluación autónoma por parte del alumno (10,7). El análisis de éste recurso arrojó una baja potencialidad didáctica para desarrollar lo anterior. Este recurso estaba sugerido en el libro de texto de sexto grado y fue elegido, después de explorar otros materiales digitales disponibles. Con esto, se tiene evidencia de una intencionalidad donde [DTPACK, 7, 13102014] "Los profesores utilizan nuevas estrategias o recursos didácticos durante el diseño, desarrollo e implementación de las actividades de aprendizaje potenciadas por las TIC." Como ya mencioné, este recurso permite más bien la ejercitación limitada sobre el volumen, lo que da muestra de posible carencia del conocimiento de los profesores para seleccionar recursos que promuevan el aprendizaje. Área de oportunidad para talleres dirigidos a profesores en los que se revisen los diferentes recursos didácticos que ofrecen las TIC para la enseñanza de las matemáticas. En particular, se da cuenta del siguiente indicador [DTP, 3, 13102014] "El profesor selecciona y usa recursos digitales diseñados para el aprendizaje de las matemáticas." Por lo que es necesario que los profesores conozcan criterios para seleccionar recursos adecuados a los fines didácticos de sus prácticas y en su caso, estén preparados para hacer las adecuaciones necesarias dependiendo de las limitantes que el recurso tenga en las tres dimensiones, tecnológica, pedagógica y de contenidos.

En cuanto las decisiones pedagógicas y de contenidos realizadas por el grupo de la profesora Sofía, su participación se ubica en el nivel central (Wenger, 2001). Ella desde un inicio intervino en casi todas las actividades, además de mostrar iniciativa y motivación para efectuarlas. Incluso al involucrarse por convicción más que otros profesores. A partir de sus acciones, Sofía tiene un manejo básico de la computadora. Su actitud le permitió participar con elementos de dicho conocimiento, favoreciendo el diseño y desarrollo de la secuencia didáctica digital. Con estas acciones se muestra cómo:

Las discusiones informales entre los profesores en el espacio de desarrollo profesional, favorecen la confianza, tanto en las actividades como en la metodología de trabajo, lo cual propicia un clima de actitud positiva que los lleva a expresar libremente sus problemas y necesidades sobre la práctica docente. [DRCol, 1, 13102014].

Por el contrario, las decisiones tecnológicas se incluyeron después de tomar las decisiones pedagógicas y de contenido, incluso después de escribir en el papel bond la secuencia didáctica. De acuerdo al marco TPACK (Koehler y Mishra, 2006), los profesores (incluyendo a la profesora Sofía), aun no alcanzaban a integrar las TIC en la secuencia didáctica de manera que no se vieran como un elemento externo a la práctica docente. Lo anterior significa que en los primeros diseños en relación a las decisiones tecnológicas, hubo evidencia de que [DTPACK, 2, 13102014] "El profesor se interesa y participa en colaboración con sus pares para establecer discusiones que los lleven a compartir sus conocimientos, experiencias y recursos en relación a las TIC y su aplicación pedagógica en determinados contenidos por abordar."

Con respecto al tipo de uso de las TIC, inferí que el grupo de Sofía tuvo como propósito lograr en los alumnos una participación más activa donde pudieran interactuar con la tecnología. Esta actitud fue posterior a una discusión, al interior del taller, donde les mostré a los profesores el modelo TPACK para la integración de las TIC y les mencioné que la interactividad del alumno con las TIC era algo importante no sólo para motivarlos a participar, sino porque de esta manera pude observar cómo los alumnos conciben los contenidos por tratar. Esto al señalar en el diseño cómo los niños iban a pasar a resolver problemas propuestos por el mismo software, promoviendo diversificación en los tipos de uso (Hughes, 2005). Estas acciones dan

cuenta de que [DTPACK, 5, 13102014] "Los profesores reconstruyen/crean estrategias o recursos didácticos durante el diseño, desarrollo e implementación de las actividades de aprendizaje potenciadas por las TIC."

### **6.1.2 Momento 2 descripción y análisis de la implementación de las SDD.**

*Implementación del equipo de Sofía (VIM8-20102014/t8/1-292).*

Después del recreo Sofía comenzó la clase retomando una actividad de un día anterior donde les había encargado ejercicios relacionados al concepto de volumen:

Sofía (S): "[...] Vamos a observar lo que fueron sacando, **cuanto midió de alto, cuanto midió de largo y cuanto midió de ancho**" (8,1).

S: "[...] Entonces vamos a esperar y observar si lo que nos va a decir su compañero es correcto, y si no, vamos a comentarle en donde fue su error." (8,2).

En este caso, Sofía comenzó con indicaciones para señalar algunas propiedades medibles de cuerpos geométricos (8,1), además de observar la participación de uno de sus compañeros para analizar si realizó bien el ejercicio (8,2). En este caso, el tratamiento del volumen es desde lo tridimensional y con aplicación de la fórmula.

El trayecto que sigue Sofía es considerando primero la fórmula del volumen incluso desde una actividad anterior. Es hasta la sesión con sus alumnos en la implementación de la SDD que aborda el tema desde un tratamiento unidimensional del volumen (Chamorro, 2006), a través de comparaciones directas con los recursos no digitales como los cubos de plastilina o de papel, en una estimación o un cálculo realizado desde la apreciación de las figuras mostradas por el software.

Sin embargo, como lo señala Chamorro (2006):

Con esto se pone en juego el tratamiento unidimensional del volumen, el cual requiere ser estudiado sistemáticamente, primero de la misma forma que se hace con otras magnitudes, recurriendo a la medida directa o indirecta, para lograr en el alumno experiencias que serán de gran ayuda para conceptualizar la noción de volumen, lo que solo será posible si el alumno establece la relación entre los modelos unidimensional y lo tridimensional. (p. 266).

De lo contrario, lo anterior puede traer como consecuencia, según la misma autora, una apreciación incorrecta del carácter tridimensional del volumen, en su comprensión de cómo varían las diferentes dimensiones en términos de la

dependencia lineal, al ir de lo unidimensional a lo bidimensional y llegar a lo tridimensional para la constitución de la fórmula.

La importancia didáctica de este hecho reside en el sentido de que los alumnos puedan usar la dependencia lineal entre las dimensiones, para el caso de la comprensión del volumen en cuerpos como poliedros regulares o irregulares (p. 267), y no depender de una fórmula referida únicamente al tipo tradicional de prismas rectangulares, incluso sin considerar todavía el manejo de las unidades de medida del volumen.

Sofía fue realizando las actividades dando seguimiento a sus alumnos para ver cómo obtienen sus resultados, si son correctos o incorrectos (8,2). Además, promueve la participación de los alumnos y la validación de resultados entre pares. Estas acciones dan evidencia de que [DP, 1, 20102014] "El profesor da seguimiento al alumno."

Sofía les indicó cómo usar los materiales didácticos, en este caso, el software elegido e ir contrastando las actividades con material concreto (cubos de papel y de plastilina). En este momento de la clase, un alumno pasa a la computadora y los demás lo hacen, de manera individual con la plastilina. Al final, comparten los resultados. En caso de resultados contradictorios, Sofía valida la respuesta correcta (ver figura 6.5):



*Figura. 6.5* Material didáctico y TIC empleados por Sofía para el tema de volumen.

S: "A ver **es de ancho dos, de largo dos y de altura ocho** . Sería, dos por dos... no, ocho por dos... dieciséis. Y dieciséis por dos... treinta y dos ¿y serán treinta y dos cubos?" (8,12).

S: "**¿Qué pasó allí?** A ver alguno de sus compañeros le quiere comentar que fue lo que pasó." (8,17). **[Al parecer, el alumno colocó en diferente posición los datos. El software requiere largo, ancho y alto. Por lo que la validación no es el cálculo del volumen sino la manera como se capturaron los datos y en el orden predeterminado del propio software.]** .

S: Bueno entonces **hay que checar por qué nos quedamos mal ahí** Osmar ¿sí? ¿Ya entendió por qué? ¿O todavía vamos a explicarle? ¿Sí? (8,36).

S: "**Díganme porque lo hicieron así y porque lo cambiaron o porque dijeron que siempre no era así** . Tenían algo así. Y luego empezaron 'no que así no es' ¿por qué? ¿Quién está en el equipo? Pamela" (8,71).

A: "Porque allí no podíamos sacar el ancho, ni lo alto, ni lo largo" (8,71).

S: "**De aquí no podían sacar lo largo, ni el ancho ¿por qué no Pamela? ¿Cómo le haríamos para sacar el volumen?** De la manera más simple que se imaginen hijos" (8,73).

A: "Pues nada más contándolos" (8,74).

En estas acciones, Sofía da seguimiento a sus alumnos en el desarrollo de las actividades, los cuestiona y los induce a través de preguntas para resolver los problemas planteados (líneas 12, 17, 36, 71, 73, 74, Anexo B). También promueve en dichas preguntas el trabajo tanto individual como colectivo. Estas son evidencias de que [DP, 1, 20102014] "El profesor da seguimiento al alumno." Al parecer la maestra se dio cuenta de la carencia del software, pero lo atribuyó a una carencia de que no hizo bien el cálculo y no a qué el software pide en un orden específico, la captura de los datos del prisma para calcular su volumen.

Sofía terminó el ejercicio de repaso del tema como previo al uso de las TIC en la aplicación del diseño de la SDD y comienza con las actividades donde empieza a utilizar un software especializado en matemáticas. Con esto se da cuenta de cómo [DP, 5, 20102014] "El profesor decide qué estrategias pedagógicas seguir y qué recursos didácticos utilizar de acuerdo a las necesidades de enseñar ciertos contenidos en contextos específicos."

S: "**Nada más contándolos. Bien. Como no es una figura regular. Bien, ahora, muchos pensaban que no se podía sacar el volumen de esa figura.**" (8,75-78).



S: "Hasta ahí. **Lo que nos está diciendo, ustedes ya lo experimentaron** ¿sí?, ya vimos que el montón que tiene veintidós cajitas, está incompleta a esa caja le faltan todavía dos cajitas ¿no?, **¿pero su volumen cuánto es? Es la cantidad de...**" (8,80).

Sofía hace una pausa en la estrategia y concluye con una frase para propiciar en los alumnos un razonamiento en relación a los ejercicios realizados con los recursos de papel. En este caso, la profesora usa una actividad del software elegido para explicar el tema de la clase. Esta acción da cuenta de [DTPACK, 2, 20102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades, sin modificar las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas´ (Sandoval, 2013, p. 36)." Luego, les indicó cerrar la puerta para poder apreciar el material por mostrar con apoyo de la computadora, mediante el video proyector. Para empezar a usar el Software, Sofía les preguntó a sus alumnos si desde su lugar podían ver lo proyectado con la computadora, y les pide también guardar silencio para escuchar las indicaciones del programa de software especializado. Con esta acción, Sofía se dispone a utilizar con sus alumnos los recursos digitales planeados en su SDD (líneas 8, 75-78). Estas acciones dan evidencia de que [DTP, 6, 20102014] "El profesor modifica/adapta recursos digitales existentes con el propósito de contextualizarlos a las necesidades de sus estudiantes (contenido, lenguaje adecuado, medios tecnológicos disponibles)."

Sofía analiza el tipo de representación dada por el software, al igual que el de lápiz y papel, no permite rotar para observar todas las caras del poliedro. Usa el material concreto para que los alumnos observen, a partir de la construcción del objeto, la cantidad de cubos que no *pueden ver*. La maestra interactúa continuamente sobre el desarrollo de la actividad de sus alumnos en el software y, a partir de sus respuestas, los cuestiona para que contrasten resultados (8, 81-84). Estas acciones dan evidencia de que:

el profesor utiliza recursos de TIC para contrastar resultados obtenidos por los alumnos al resolver problemas matemáticos con otros recursos no digitales y viceversa, sin considerar que dichos recursos tienen las mismas limitantes didácticas, tecnológicas y de contenidos que los recursos no digitales empleados para el caso también poseen. [DTPACK, 7, 20102014].

Sofía les da a sus alumnos las indicaciones necesarias para trabajar con los cubos de plastilina (Figura 6.6):

Primero armen una y después la otra. De este lado armen la A y de aquel vamos a armar la B. [...] Fíjense bien como está allí. [Se refiere a la imagen que presenta el software, véase figura 5.5]. Y vayan contando cuántos tiene de largo, cuántos tiene de alto y de ancho. [...] Fíjense bien cuántos son, fíjense [...] la parte de arriba, necesito que la observen para que vean más o menos cuántos tiene, la inclinaron así para que la pudiéramos ver. (8, 85-90).



*Figura. 6.6* El profesor combina recursos didácticos tradicionales con el uso de TIC.

Sofía los pone a trabajar en equipos para armar las figuras y los insta a observar cómo se conformaron las figuras y qué dimensiones representan en razón al concepto de volumen (8, 85-90). En este caso, de manera implícita, la maestra está enseñando a sus alumnos a interpretar una representación (al parecer) en perspectiva (ver figura 6.7). Esta es evidencia de que [DTP, 5, 20102014] "El profesor se adapta a los recursos de TIC para aprovechar el potencial didáctico que poseen y aplicarlo con sus alumnos para tratamiento de contenidos matemáticos."

Nuevamente, Sofía les pide silencio para escuchar las siguientes indicaciones del programa de software (8,114). Lo cual da cuenta de que [DTC, 1, 20102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."

SW: "El número de cajas de cada montón se conoce como el volumen de cada montón. Es la cantidad de espacio total que ocupa el montón." (8,115).

S: "La cantidad de espacio total que ocupa el montón, se llama..." (8,116).

A: "Volumen" (8,117).



*Figura. 6.7* Figuras mostradas para que el alumno las reproduzca en plastilina.

Fuente: <http://wikisaber.es/Contenidos/LObjects/volume/index.html>

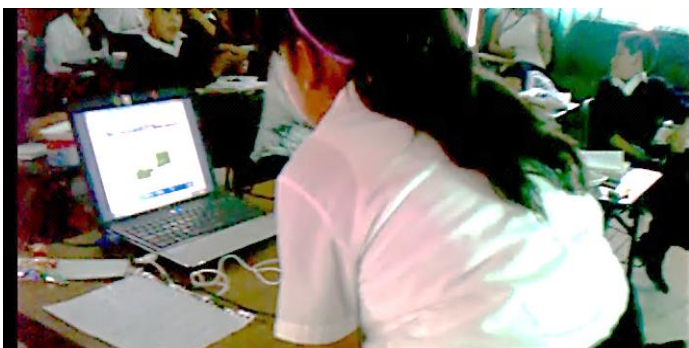
El ejemplo propuesto por el software en términos de cantidad de cajas de cerillos (que no son cubos) podría ayudar a los estudiantes a reconocer que las unidades cúbicas no necesariamente son cubos. Cabe aclarar que este tema relacionado con las unidades no se retoma. El ejemplo se usa para dar un tratamiento unidimensional del volumen. Sofía usa la estrategia de frases incompletas para inducir a sus alumnos a terminarla (8,115-117).

Sofía continúa con el ejercicio e invita a más alumnos a participar:

S: "Bien. A ver por favor de allá me ayuda... Fátima. A ver ven para acá Fátima. Pónmele ahí cuantos tiene el montón 1. No dejen a Fátima ahí solita, ahorita vemos quien más pasa. Bien" (ver figura 6.8) (8, 118).

Para interactuar con la computadora, Sofía le pide a la alumna que resuelva el ejercicio propuesto por el software y les dice a los demás alumnos guarden silencio para dejar a la alumna resuelva el problema en lo individual (8,118). En este caso, se muestra que [DTP, 7, 20102014] "El profesor selecciona recursos digitales que

permitan la exploración y la interacción de los estudiantes para promover la construcción de conjeturas y su validación."



*Figura. 6.8.* Interacción del alumno con el software de matemáticas

Cuando la alumna teclea el resultado, Sofía invita a otro alumno a resolver otro ejercicio. Sofía les aclara que no es una figura regular y les pide atención, al final felicita al alumno por su respuesta (8, 137-143). Esto da cuenta de que [DTC, 1 20102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."

Los demás alumnos al comprender cómo se resuelven los ejercicios y la facilidad para interactuar con el programa gritan levantando las manos pidiendo participar (8, 145).

Sofía atiende la petición y les pregunta quién no ha pasado y da seguimiento a la actividad:

S: "Bajamos las manos, vamos a ver quién de sus equipos ya pasaron. ¿No han pasado? Si ya pasaron. Patricia, pásese patricia, ya hasta se quería meter adentro del mesa-banco, pásese." (8,161).

En diversas ocasiones cuando un alumno levantaba la mano para participar, Sofía prefería pasar a los alumnos resistentes, incluso hubo quienes se escondían tras los compañeros para no hacerlo (8,161).

Al ver al último alumno no acertar en el ejercicio, Sofía le cuestiona su respuesta, le pide observar bien lo que hizo:

**Ahí la calificamos . ¿Seguro? Ahí vamos a ver por qué le está fallando a Enrique .** Enrique fíjese bien... a ver Concepción, guardamos silencio, que él nos diga cuantos son... a

ver los números están aquí. Ándele muy bien. [...] Julián pues sí no levanta tampoco la mano, acá en la esquina tampoco ha habido participación. [...] Tranquila, no te pongas nerviosa. Listo, bien, correcto. **Yo creo que allí nos falló. Pero si son ocho, allí hay un error con el programa yo creo** . Bien. Nos sentamos tantito, gracias. (8,169-175).

Cuando el alumno contesta bien, Sofía lo felicita y le pide pasar a quienes faltan de participar, los motiva y alienta con frases para hacerlos sentir seguros. Sofía observa una diferencia con lo expuesto por el programa, incluso cree haber detectado algunas fallas en el programa, pero no hace más al respecto, únicamente les pide a los alumnos sentarse y les agradece su participación (8,169-175).

Al igual que en otros ejercicios realizados por Sofía con sus alumnos, se sigue observando una carencia en la profesora al no reflexionar con respecto a las fallas del software. Esto en el sentido no sólo referido al conocimiento tecnológico, acerca de la forma en la que el programa pide capturar los datos de los ejercicios (como ya lo vimos anteriormente), sino en el conocimiento tecnológico y de contenido al no conjeturar en cómo los alumnos están obteniendo sus resultados.

Sofía activa otra vez el software para observar las indicaciones relacionadas con el ejercicio:

S: "**Bueno son tres medidas diferentes** , ¿Cuáles son?" (8,177).

TA: "**Alto, ancho y largo**" (8,178).

S: "Aja, pero **ahorita usted me menciona sin querer la formula, ancho por largo por altura** , bien. Lo escuchamos nuevamente" (8,179).

Sofía les reafirma lo contenido en el software acerca de las medidas utilizadas para el volumen de figuras regulares y se las vuelve a preguntar a los alumnos (8,177). Al escuchar su respuesta, les menciona su emoción por haber dicho la fórmula del volumen y los invita a escuchar otra vez lo dicho por el programa (8,179).

Ahora, Sofía les aclara y reafirma lo dicho por el programa para figuras regulares, sólo les aclara que una de las hechas por los alumnos con la plastilina era irregular y les pregunta si comprenden cómo sólo tenían que contar:

Bien, **de figuras, nos decía ahí que figuras regulares** , la que hicimos aquí arriba no era regular, ahí ya nada mas era fácil contar ¿verdad? **En figuras regulares si se puede utilizar**

**esa fórmula** y también acá hay ejemplos muy bien. Aquí nos dice: 'calcula el volumen de B y C a continuación utilizando la formula.' El volumen de A ya está ubicado. El A de longitud tiene dos, de altura tiene dos y anchura tiene dos. (8,181-183).

Con esto, Sofía también les aclara que con figuras regulares se puede utilizar la fórmula y los conduce a través del ejercicio propuesto por el programa para resolver este tipo de problemas, haciendo una pregunta para inducir a los alumnos a su respuesta (8,181-183). En estas acciones se evidencia que [DC, 5, 20102014] "El profesor posee conocimientos sobre el tema a tratar, incluyendo teoría, marco organizativo de contenidos, prácticas establecidas para tales contenidos."

Sofía los felicita ante su respuesta y los motiva a participar preguntándoles quien desea hacer un ejercicio:

Muy bien. ¿Quién pasa a hacer una? Vamos a esperarnos tantito. Allí está ya lo puede poner. **Para acá con el mouse lo movemos** . Pero **fíjese bien nos esta primero pidiendo la longitud, entonces ahí si se fija bien, con este nos movemos, ubicamos aquí o ubicamos acá donde lo vaya a poner y con este borramos** , lo que se tenga que borrar ¿sí? **Entonces, primero nos está pidiendo ahí la longitud. ¿Qué números le vamos a poner a la longitud?** . (8,185-187).

Sofía acompaña al alumno en su interacción con la computadora (ver figura 6.9), le da indicaciones para mover el mouse y ubicar las figuras, al mismo tiempo, le sugiere observar cómo el programa da las instrucciones para llevar a cabo el ejercicio y si se equivoca cómo puede corregirlo.



*Figura. 6.9* La profesora acompaña al alumno en su interacción con las TIC

Le hace un par de preguntas al alumno para cuidar sus movimientos con las figuras con relación al problema matemático (ver figura 6.10) y le pide decir cuál es la respuesta en cada ejercicio (8,185-187). En esta acción, se da cuenta de que [DTC, 1, 20102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."



*Figura. 6.10.* El alumno se autoevalúa con el software

Aun así, Sofía sigue sin reflexionar acerca de las limitaciones del software, reconoce únicamente en el programa cómo les pide que capturen los datos de las magnitudes, pero no hace una pausa sobre el problema que implica la condición de captura para la comprensión del volumen en los alumnos, esto da como evidencia una carencia en relación a que [DTPACK, 7, 20102014] "El profesor utiliza recursos de TIC para contrastar resultados obtenidos por los alumnos al resolver problemas matemáticos con otros recursos no digitales y viceversa, sin considerar que dichos recursos tienen las mismas limitantes didácticas, tecnológicas y de contenidos que los recursos no digitales empleados para el caso también poseen."

Sofía le va indicando a otro alumno qué pasos seguir en la operatividad del software, dónde ubicarse, qué teclas presionar, cómo mover el mouse y cómo debe ser según su experiencia y conocimiento del programa, la mejor forma de insertar la información (8,189-193).

Cuando el alumno termina el ejercicio, Sofía le pregunta si ya vio cómo el software le evaluó su respuesta y le pide a una alumna pasar para el siguiente ejercicio (ver figura 6.11):

Sofía continúa dando indicaciones para operar el software:

S: "Si ahorita lo apunto. También para que le pasen. **Lo arrastra y lo suelta** en donde usted lo vaya a colocar" (8,206).

A: "**¿Tengo que llenar todo el cuadrado?**" (8,208).

S: "**Sí, todos los cuadritos. Bueno no sé, allí usted vaya viendo que es lo que está armando** ahorita. ¿Ahí que se puede apreciar ahorita que ya está terminado?" (8,209-210).



*Figura. 6.11* La profesora escribe una URL para la tarea de los alumnos.

La alumna contesta las preguntas de Sofía (8,216, 217). La profesora confirma las respuestas y sigue preguntando acerca del problema matemático, además, incita a los demás a ayudarle a la alumna (8,219-221). La mayoría de los alumnos levantan la mano y piden participar de forma entusiasta (8,223). Las anteriores acciones dan cuenta de que [DTP, 6, 20102014] "El profesor modifica/adapta recursos digitales existentes con el propósito de contextualizarlos a las necesidades de sus estudiantes (contenido, lenguaje adecuado, medios tecnológicos disponibles)."

Sofía selecciona a otra alumna para que participe. Al mismo tiempo, hace una serie de comentarios en relación a cómo se percibe la imagen en la proyección con respecto a algunas dificultades en la visibilidad, dificultando la apreciación de las figuras en términos matemáticos (8,229). Esto es evidencia de que [DTP, 8,



20102014] "El profesor conoce cuál es el contexto en el que trabaja y los factores que intervienen para saber que TIC utilizar para integrarlas en los procesos educativos como la planeación, desarrollo y evaluación de la clase."

Cada vez que pasa un alumno a resolver un ejercicio, Sofía los felicita y da indicaciones a todos los alumnos para desarrollar otro. Éste consiste de un pequeño test que ya viene en el programa de computadora, Sofía lo activa y en el audio del software se empiezan a escuchar las indicaciones. Al terminar el audio, Sofía les dio indicaciones de cómo desarrollar el ejercicio en lo individual usando la libreta y la forma en cómo los evaluaría.

La profesora revisa los ejercicios en la libreta de forma individual, pasando a través de los lugares de los alumnos, apoya a aquellos que por su posición en el salón no alcanzan a ver las indicaciones del software y les sigue dando indicaciones para la resolución de los problemas (8,234-237).

Al final del ejercicio, les da indicaciones a todos los alumnos para proceder con el siguiente problema, invitándoles a participar con la lectura del ejercicio propuesto por el software 8, 257-268).

Luego, Sofía vuelve a leer fragmentos de lo expuesto por el software y les cuestiona acerca de lo aprendido en los ejercicios realizados:

**¿Hay algo más? La fórmula longitud por anchura por altura** . Podemos utilizarla para calcular el volumen de una figura regular, De una figura regular, fíjense bien. ¿Pamela? Dice: 'para calcular el volumen de una figura irregular se pueden utilizar los bloques' ¿Ahí cómo le hicimos con nuestra figura que habían formado en este equipo? ¿Cómo le hicieron para sacarlo? Para sacar el volumen de esa figura. ¿Cómo le hicimos? (8,262-266).

La profesora continuó con las preguntas a sus alumnos para incitarlos a razonar de forma individual los problemas propuestos por el software en su libreta. Luego les hace una pregunta para cerrar la discusión y provocar en los alumnos una conclusión con respecto a los ejercicios y le da indicaciones a un alumno para activar el audio final del software.

Al finalizar de ver el contenido del software, Sofía termina la actividad donde desarrollaron una serie de ejercicios propuestos por el software de matemáticas y les

aclara la forma de evaluar dicha actividad. Además, les da indicaciones para un repaso del tema en su casa con apoyo de las TIC, en especial de Internet, también les sugiere formas alternativas al uso de los recursos de TIC. Esta serie de acciones que Sofía realiza con sus alumnos al usar el software de matemáticas para explorar pero hay ausencia de que Sofía fomentara la construcción de conjeturas. Estas acciones dan evidencias de cómo [DTP, 7, 20102014] "El profesor selecciona recursos digitales que permitan la exploración y la interacción de los estudiantes para promover la construcción de conjeturas y su validación."

**Unidades cúbicas** . Muy bien. Hasta ahorita... hasta ahí les voy a dejar la evaluación y **les voy a escribir, esta página Web para que lo repacemos** y otra en donde también trae diferentes ejercicios. Si tiene alguien internet en su casa, tenemos por aquí también. Si no hay también podemos utilizar de los que tengamos aquí y **los bajamos en una memoria** [negritas añadidas, dispositivo de almacenamiento externo tipo USB] y ya los trabajamos de igual manera aquí. (8,274-275).

Sofía les da indicaciones a sus alumnos para aclarar la forma de utilizar los recursos de TIC, especialmente de cómo se tiene que acceder a la página Web (<http://wikisaber.es/Contenidos/LObjects/volume/index.html>):

A: "¿Primero la página maestra?" (8,278).

S: "Sí, primero la página y después el resumen" (8,279).

S: "Todo va así junto sin darle espacio, para que les pueda entrar porque si no, se les va a dificultar. Y aquí esta otra donde pueden realizar otros ejercicios diferentes" (ver figura 6.11).

S: Seguimos. En lugar de irse a jugar a la maquinatas vamos a buscar ejercicios. Igual abajito voy a continuar. Y ya sería todo. Cuantos de ustedes van a ahorita, vamos a checar o a realizar algunos de estos ejercicios ya. (8,280-284).

Finalmente, Sofía les pregunta a sus alumnos cómo van a llevar a cabo la tarea con el apoyo de las TIC en su casa y les comenta cómo pueden hacer ejercicios de diferentes temas:

S: Les encargo mucho que las revisen, vienen muchas actividades como esta, vienen de diferentes actividades que ya hemos visto, viene de sacar áreas sacar perímetros, para que ustedes refuercen. Y vienen igual así, ejemplificadas, también trae voz, video, también dibujos, para que ustedes vayan construyendo figuras. Entonces les encargare que las vean. (8,290).

Sofía concluye la clase aclarando las últimas dudas técnicas de los alumnos (8,292).

### *Discusión.*

Sofía selecciona los recursos didácticos digitales y no digitales, de acuerdo con las demandas pedagógicas de sus alumnos en el momento de la aplicación, y apoya en la resolución de los problemas induciendo a los alumnos a observar cuál sería el procedimiento a seguir (8,1-8). Esto da cuenta de que [DTP, 7, 20102014] "El profesor selecciona recursos digitales que permitan la exploración y la interacción de los estudiantes para promover la construcción de conjeturas y su validación."

Con estas acciones, Sofía trata de vincular las actividades de sus alumnos donde utiliza tecnologías no digitales como el lápiz y papel, con TIC como es el caso del Software especializado (8, 79); incluso, dicho software traía una serie de contenidos con indicaciones para los alumnos (8, 80).

Sofía da seguimiento a lo planeado en la SDD, conforma grupos de alumnos para armar las figuras geométricas y les da indicaciones para interactuar con el software de matemáticas (8, 85-114). Además, sigue los contenidos y las indicaciones para la realización de los ejercicios del programa. Con frecuencia, arma frases sin terminar, aprovechando los contenidos del software, con el propósito de promover en los alumnos la participación en la actividad para que piensen en ellas en relación con los problemas propuestos y al final las puedan completar (8,115-117).

Para el desarrollo de los ejercicios, Sofía arma una estrategia en donde sigue una serie de pasos para guiar los alumnos a que participen e interactúen con el software, ésta consiste de:

- a) Seleccionar al alumno a pasar.
- b) Da indicaciones al alumno de cómo ver el contenido del software y éste a su vez dicte las indicaciones del problema a resolver.
- c) Pide a los demás alumnos guardar silencio para escuchar el problema, con el fin de elaborarlo en sus libretas, mientras el alumno participante lo resuelve en la computadora.

- d) Por último, felicita a los alumnos y les hace una serie de preguntas tanto en lo individual como en lo colectivo para evaluar la participación y la actividad (8,137-143,164-175, 185-187).

Este conjunto de acciones de Sofía, nos da evidencias de [DTPACK, 3, 20102014]. "El profesor desarrolla acciones en las que se reflejan su curiosidad, preocupación y reflexión sobre un problema al usar TIC desde una propuesta didáctica y acorde a contenidos específicos de matemáticas."

Al conocer Sofía los alcances del programa de software, con relación al número de problemas contenidos, trata de pasar a todos los alumnos a la computadora, especialmente cuando se niegan a participar. Esto lo realiza como una estrategia didáctica. Durante el desarrollo de los ejercicios con el software, Sofía detecta algunos errores en los resultados arrojados, pero no los discute debido a la falta de conocimientos DTP. Incluso aprovecha bien el programa y deja a sus alumnos ver los contenidos matemáticos utilizados. Cabe señalar cómo Sofía confía en el programa de software y no se antepone como profesora ante la información presentada (8,179-183). En este caso, se tiene evidencia de carencias respecto a que [DTP, 4, 20102014] "El profesor conoce los alcances y limitaciones que las TIC poseen a fin de aprovecharse como herramienta cognitiva."

Cuando Sofía veía a sus alumnos equivocarse en el manejo del software les explicaba cómo usarlo. Sobre todo para capturar las respuestas. Esta asesoría técnica la realizó como parte del seguimiento a la estrategia de pasar a los alumnos a la computadora (8,193). También aprovechaba cuando los alumnos querían participar para pedirles su apoyo con sus compañeros al interactuar con la computadora, ya sea en el aspecto técnico, o en el caso de resolver el problema matemático (8, 219-221). Con estas acciones, se evidencia que [DT, 7, 20102014] "El profesor conoce el manejo de programas de software como sistemas operativos, navegadores de internet, instalación y uso de programas educativos de matemáticas y de dispositivos de hardware como computadoras, impresoras, video proyectores."

Para concluir los ejercicios, Sofía les plantea a los alumnos una serie de preguntas con las cuales le da cierre a la clase. Para esto, les pone los contenidos donde el

software muestra información de matemáticas con relación a los problemas resueltos, reafirmando los alumnos los contenidos abordados. También les da una serie de tareas de las actividades extra escolares para ejecutar con el apoyo de TIC tales como Internet, siendo consciente de los lugares sin acceso a este recurso. Sofía les ofrece opciones para el desarrollo de la tarea. Estas acciones dan cuenta de que en [DP, 3, 20102014] "El profesor planifica su clase y su forma de evaluarla."

Para terminar la sesión de la implementación de la SDD con sus alumnos, Sofía omite hacer comentarios finales acerca del tema, deja a sus alumnos sin una reflexión más profunda sobre los conceptos vistos en la SDD, y únicamente les pide guardar el material y se vuelvan a acomodar en sus lugares de costumbre. Ella apaga el equipo de cómputo y lo desconecta, regresándolo a la dirección de la escuela para su resguardo.

En relación con el desarrollo de la dimensión tecnológica del TPACK, Sofía selecciona recursos tanto digitales como no digitales, de acuerdo a lo planteado por el diseño de la secuencia didáctica. En este caso, implementa una serie de actividades donde combina el uso del software educativo especializado en matemáticas y la libreta como recurso didáctico. De forma individual interactuaron los alumnos con la computadora y de manera grupal observaron cómo se iban resolviendo los problemas en el software. Para esto, Sofía bajó el software y lo instaló en la computadora portátil que ubicó en su aula. Además, se observó por el desarrollo de las actividades de la SDD, un desempeño resultado de la exploración y práctica previa en la operatividad del programa para estar preparada y desarrollar la clase con sus alumnos. Estas actividades dan cuenta de [DTP, 7, 20102014] "El profesor selecciona recursos digitales que permitan la exploración y la interacción de los estudiantes para promover la construcción de conjeturas y su validación."

Para abordar el tema, Sofía aprovecha la forma de presentar los contenidos matemáticos por parte del software, y se los muestra a sus alumnos, quienes al ver el tema tanto en el formato de material didáctico tangible, como los cubos de papel y plastilina, pudieron abstraer conceptos como volumen, dimensiones, figuras regulares e irregulares. Sofía le da seguimiento al desarrollo de la SDD,

aprovechando el potencial ofrecido por el software en la presentación de contenidos matemáticos y, sobre todo, por la serie de ejercicios que mediante audio y animación plantea a los alumnos, promoviendo la interacción con la computadora. En estas acciones se evidencia cómo en [DTPACK, 7, 20102014] "Los profesores utilizan nuevas estrategias o recursos didácticos durante el diseño, desarrollo e implementación de las actividades de aprendizaje potenciadas por las TIC."

En el desarrollo de la clase, Sofía también detecta ciertas interferencias para apreciar bien el programa proyectado en la pared. De los principales obstáculos fueron las condiciones ambientales del aula, por ejemplo: la luz solar en el salón era demasiada y se reflejaba en el pizarrón donde se proyectaba la imagen de la computadora. Como consecuencia, otro elemento del ambiente fue el calor extremo al interior del aula, porque se necesitaba cerrar la puerta por el reflejo de luz solar y para no tener ruido excesivo de los alumnos por andar en el patio en educación física. Un tercer elemento fue el sobre cupo de alumnos en el salón, esto implicó elegir solamente a algunos alumnos para participar y para llevar a cabo el seguimiento en su trabajo individual, así como la falta de espacios en donde Sofía pudiera desplazarse más rápido con todo el grupo. Esta serie de acciones por parte de Sofía, dan cuenta de que [DT, 1, 20102014] "El profesor reconoce la necesidad de usar TIC en el aula y sabe si las TIC pueden ayudar u obstaculizar la mejora de la práctica docente."

En los aspectos pedagógicos y de contenidos, Sofía trata de ver cuáles son los requerimientos de sus alumnos al preguntarles acerca de los contenidos matemáticos vistos en esos momentos en la resolución de los ejercicios. Seleccionó recursos tanto digitales como no digitales y los combinó en las actividades. Sofía procuró promover en sus alumnos la comprensión de los conceptos matemáticos abordados. Con esto, buscó presentarles de forma tangible y abstracta la manera de resolver los problemas de volumen para motivar la construcción de conocimiento matemático. Con esto se tiene que [DP, 5, 20102014] "El profesor decide qué estrategias pedagógicas seguir y qué recursos didácticos utilizar de acuerdo a las necesidades de enseñar ciertos contenidos en contextos específicos."

En la dimensión de contenidos, se observa a Sofía saber del tema de volumen desde el momento donde dispone de ciertos recursos didácticos tanto digitales como no digitales para abordar y desarrollar el tema. También trata de vincular las actividades donde utiliza TIC para mostrar los contenidos con diverso formato como audios, imágenes y animaciones. Lo anterior da evidencia de que con [DTC, 1, 20102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."

Se observó también a Sofía manejar el contenido matemático no sólo en la presentación de conceptos, sino también cuando desarrolló actividades como el armado de la figuras con materiales como cubo de papel y plastilina, así como en el caso de armar las figuras en la computadora mediante el software educativo de matemáticas.

En la resolución de problemas con sus alumnos, se observó en Sofía un conocimiento matemático del tema, al ver cómo les mencionaba conceptos como alto, ancho y largo, volumen, figuras regulares e irregulares en contextos adecuados. Además, al conocer el tema, Sofía les permite a sus alumnos observar los conceptos matemáticos directamente del software sin recurrir al libro de texto u otra referencia no digital, denotando seguridad en sus conocimientos de contenido matemático. En estas acciones se muestra cómo [DC, 5, 20102014] "El profesor posee conocimiento matemático aparte del conocimiento del alumno o de la enseñanza."

Sofía sólo se limitó a los contenidos mostrados por el software y no abordó otros contenidos del tema desde otras fuentes, confiando en la comprensión de sus alumnos en los contenidos desde el programa o la mención hecha por Sofía de estos. Con esto se tiene que con [DTC, 3, 20102014] "El profesor usa recursos digitales diseñados para promover la reflexión sobre los procesos matemáticos."

Con respecto al uso de las TIC, Sofía recurre al tipo reemplazo en la mayoría de las actividades realizadas con el equipo de cómputo. Por ejemplo, al mostrar contenidos matemáticos mediante el video proyector. Evidencia de que con [DTPACK, 2, 20102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no

digitales y realiza actividades sin modificar las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas' (Sandoval, 2013, p. 36)."

En relación a la resolución de problemas planteados con el software, se observa un tipo de uso amplificador por aprovechar el potencial del programa en cuanto a la diversidad de problemas contenidos. Esto le proporciona a Sofía una ventaja para trabajar con sus alumnos al no tener que diseñar y plantear problemas hechos por ella misma o por el equipo de diseño de la SDD. Lo anterior demuestra en el caso de Sofía que con [DTP, 6, 20102014] "El profesor modifica/adapta recursos digitales existentes con el propósito de contextualizarlos a las necesidades de sus estudiantes (contenido, lenguaje adecuado, medios tecnológicos disponibles)."

Al utilizar los problemas interactivos planteados por el software, Sofía promovió en sus alumnos una manera diferente de abordarlos. Esto también les proporcionó una forma distinta de manipular los objetos virtuales como los cubos, para construir casos de figuras donde en la realidad no era tan sencillo o rápido de hacer con los cubos de papel o plastilina. Lo anterior nos señala al uso de tipo amplificador de las TIC como uno de los empleados con mayor frecuencia. Estos tipos de uso dan evidencia de cómo con [DTPACK, 3, 20102014] El profesor usa las TIC como "amplificador de las capacidades de los recursos didácticos no digitales para realizar las actividades y algunas acciones cognitivas de manera que las complementan, haciendo más eficientes y eficaces los procesos de enseñanza y aprendizaje' (Sandoval, 2013, p. 36)."

### **6.1.3 Momento 3 descripción y análisis de la reflexión de las SDD.**

Se presentan una serie de evidencias de cómo los profesores reflexionaron sobre su práctica después de observar en video las implementaciones de los diseños de las SDD. En este caso, la sesión se llevó a cabo en poco tiempo debido a otras actividades de los profesores con padres de familia y algunos cursos realizados en el mismo tiempo del taller.

#### *Reflexión de la implementación 3 del grupo de Sofía (VR3-15102014/t3/1-6).*

Para empezar el análisis, como moderador del taller les hice una serie de preguntas a los profesores participantes acerca de las secuencias didácticas implementadas en



las aulas. Los profesores contestaron en una participación voluntaria y representando a su grupo; mostraron una actitud de competencia y responsabilidad por la actividad desempeñada en el aula. Lo que evidencia que con [DPar, 9, 15102014] "El profesor interviene desde el espacio de desarrollo profesional en las actividades hablando con sus pares o el mediador del taller sin que sea una imposición y expone sus actividades ante sus compañeros del taller."

Moderador (M): "¿Alguien más? Bueno, para ustedes, para el equipo, ¿cuál sería la diferencia entre las estrategias observadas? ¿Cuáles serían las principales diferencias? ¿Cuáles las principales semejanzas? Bueno, ¿qué hace la diferencia entre una y otra?" (3,1).

Sofía (S): "como **motivación** , se los presenté, y **estaban concentrados, emocionados y activos**" (3,2).

En este primer diálogo, se puede observar principalmente a la motivación del alumno como uno de los primeros factores por relucir en el uso de las TIC en las aulas. Al respecto, Sofía menciona cómo con el uso de las TIC se puede provocar una mayor atención en los alumnos, así como lograr más concentración, más emociones y ser más activos en el desarrollo de la estrategia didáctica (3,1-2).

Esto da evidencia de que con [DTPACK, 5, 15102014] "Los profesores reconstruyen/crean estrategias o recursos didácticos durante el diseño, desarrollo e implementación de las actividades de aprendizaje potenciadas por las TIC."

Al continuar con las preguntas, abordé el tema del uso de las TIC en relación a otras tecnologías no digitales:

M: "Sí, aquí la pregunta es para ustedes, ¿Cuál es la diferencia entre la primera y la segunda? ¿Qué lo hace especial? digamos, **el que usen la tecnología ¿Cómo está afectando pedagógicamente a los alumnos? ¿Los está haciendo pensar diferente o no?**" (3,3).

Aquí traté de inducir a los profesores en una reflexión acerca de la forma de considerar las secuencias didácticas digitales en relación con el uso o no de las TIC. También establecí un punto de comparación en donde busqué que los profesores expusieran si tenían alguna idea sobre las diferencias entre usarlas o no (3, 3).

Después insistí en las diferencias y les mencioné algunas situaciones por tomar en cuenta con intervenciones como "Sí es que está actuando de diferente manera o

desarrollando las actividades diferente... o sea, todo eso tienen que considerarlo, para ver si realmente vale la pena o no tener o aplicar esas tecnologías" (3, 3).

Al ver cómo los profesores no participan de manera inmediata a las preguntas para empezar el análisis, específicamente les cuestioné acerca de cuáles son las diferencias y los induje a contestar promoviendo la discusión con un señalamiento positivo hacia el comentario de Sofía sobre la motivación del alumno. Quizá la pregunta debería haberse planteado de forma diferente: ¿El uso de las TIC impactó en el aprendizaje de los niños o les facilitó entender el contenido visto?:

Entonces, para ustedes, ¿Cuáles son esas diferencias? Decían ahorita que la motivación. Para empezar a lo mejor la motivación si es importante, pero ¿Qué otras cosas podrían ser, pedagógicamente hablando, que pudieran potenciar el desarrollo del niño? ¿Cuál preferirían ustedes? Que a lo mejor el alumno ya con conocimiento de computadoras, ya no se emociona, pero para nosotros estratégicamente hablando, ¿Cuál es la diferencia? (3, 3).

Incluso, mi reflexión pudo haberse dirigido al desarrollo del niño cuando les pregunté a los profesores sobre ¿Cuál es la diferencia de usar o no las TIC?

Sofía es la única profesora quien solicita la palabra para participar y da su opinión al respecto de la implementación realizada por ella misma en su aula. Con esto se muestra cómo con [DPar, 9, 15102014] "El profesor interviene desde el espacio de desarrollo profesional en las actividades hablando con sus pares o el mediador del taller sin que sea una imposición y expone sus actividades ante sus compañeros del taller."

Bueno yo aquí lo vi como un juego. Como a ellos les gusta jugar, y para ellos es emocionante la competencia, quién si lo pudo armar, y para otros niños es estresante, porque son muy aprehensivos. Entonces si fue estresante, por no poder o no saber cuál pieza va, aun cuando la tenían marcada, cuando tenían una imagen con las piezas marcadas. **Pero es el juego, yo creo que el juego para ellos es muy significativo porque aprenden más, sobre todo si se tiene la habilidad.** (3, 4).

Al hablar Sofía acerca de su percepción del juego como algo significativo para los niños para aprender más, posiblemente también se refiera al impacto positivo de las TIC en éste (3,4).

Luego, repliqué la participación de Sofía con una pregunta M: "¿Y cuál creen que sería la dificultad?" (3, 5). Al hacerles esta pregunta, con un tono de reto hacia los profesores para ver si estaban o no analizando la forma de implementar las SDD en el aula, Sofía responde:

**Para mí la dificultad sería técnica, en cuanto a los alumnos no .** La observación que me gustaría hacer, es que en este caso, la aplicación de la tecnología no me gustó. Lo que **me hubiera gustado es haber tenido la posibilidad de que el niño arme el rompecabezas digitalmente.** (3, 6).

En este caso, Sofía expresa cómo la cuestión técnica sería su mayor dificultad. Si bien al analizar el desarrollo de la implementación de la SDD hecha por parte de Sofía, observé cómo la profesora no tuvo inconvenientes técnicos, por el contrario, asistió a sus alumnos en cuestiones técnicas y además propuso una tarea extraescolar en la cual les hizo aclaraciones de índole técnico a sus alumnos para su realización en casa.

Esto significa considerar a Sofía con un conocimiento desde una dimensión tecnológica pedagógica. Es ver que Sofía pensó en las TIC como una herramienta con alcances y limitaciones, pero considerando todavía su uso de tipo reemplazo y en algunas ocasiones de tipo amplificador (Hughes, 2005). En este caso, ella sustituyó figuras geométricas hechas a lápiz y papel o en plastilina, por figuras hechas en computadora, y al observarlas en una pantalla en lugar de una lámina comercial de las figuras, o una hecha por el profesor en papel bond u otro material tradicional con ventajas propias de la tecnología como la rotación de figuras.

Esta serie de acciones y consideraciones da evidencia de que con [DTPACK, 7, 20102014] "Los profesores utilizan nuevas estrategias o recursos didácticos durante el diseño, desarrollo e implementación de las actividades de aprendizaje potenciadas por las TIC."

*Reflexión de la implementación: equipo de Sofía (VR11-22102014/t11/1-186).*

Esta actividad la empecé como moderador del taller, preguntando al grupo si llevaban el formato que les compartí para analizar el video de la implementación y les hice una serie de señalamientos de cómo lo debían ir llenando:

¿Traen sus hojitas de cómo observar un video? ¿De cómo observar una clase? (ruido de fondo).Ok. En este video vamos a ver cómo, por ejemplo, el maestro abordó los temas curriculares, cómo elaboro su estrategia de enseñanza, qué actividades de enseñanza propone, cómo utilizó las TIC, y qué otras tecnologías que no son digitales utilizó. Entonces aquí en este cuadrito van a ir rellenando lo que vayan observando en el video. Si gustan en una hoja en limpio lo van haciendo en cada uno de estos conjuntos. (11,1-2).

Después les expliqué el formato y cada uno de los aspectos a considerar para el análisis del video, además de indicarles como trabajarán la observación.

Ante esto, Sofía sugiere una estrategia alterna a la indicada por mí como moderador. Esto da cuenta de que [DRCol, 10, 22102014] "2. El profesor toma decisiones improvisadas que no le impliquen un esfuerzo con respecto a una investigación rigurosa o intelectual del problema y de cómo se puede solucionar."

Les di un tiempo para que observaran el video en equipo y así pudieran compartir sus opiniones acerca de los puntos a llenar en el formato. Terminado el tiempo de observación les pregunté a los profesores lo identificado. Como respuesta, el grupo empezó a discutir

Profesor participante (PP): El concepto, o sea, nada más hablamos: *este es un círculo y es redondo*. E incluso no se manejan fórmulas, y ahorita ya estamos hablando de otro tipo de lenguaje con fórmulas. Y cómo se le podría poner a esto de pi, ¿Cómo lo podríamos poner? ¿Cómo una característica o como una simbología? (11,21).

El profesor participante pregunta acerca del lenguaje utilizado en la enseñanza de las matemáticas, pone en la discusión la forma en cómo se podrían utilizar en el proceso de enseñanza con los niños (11,21). Este tipo de participación da cuenta de que [DTPACK, 5, 22102014] "Los profesores reconstruyen/crean estrategias o recursos didácticos durante el diseño, desarrollo e implementación de las actividades de aprendizaje potenciadas por las TIC."

Sofía le responde al profesor y entablan un diálogo para tratar el tema, en donde también intervengo como moderador:

S: "Es simbología., pero es un lenguaje ya más técnico" (11,22).

PP: "No, es un algoritmo, ¿No?" (11,23).

S: "Es un símbolo" (11,24).

M: "Es un símbolo con valor. Y ese valor representa algo. ¿Qué representa pi?" (11,25).

S: "Tres punto catorce...Eso es lo que te preguntan, y yo la verdad no, o sea, si un niño te pregunta, ¿Por qué entre dos?" (11,26-28).

M: "Ahí a lo mejor nosotros como maestros desconocemos ciertas partes del lenguaje matemático como en este caso el símbolo pi. Sabemos el valor, pero..." (11,29).

S: "Y hay niños que no preguntan" (11,30).

M: "Ajá, si hay niños que no preguntan, y lo ven en la fórmula y pues es que tiene que ir. Pero el dar por hecho también nosotros como maestros..." (11,31).

PP: "Por eso es lo que yo le preguntaba. Uno explica 'La base, la altura sobre dos', y yo como niño preguntaría: ¿Por qué sobre dos? ¿Por qué entre dos?" (11,33).

S: "Porque dice en los libros" (11,34).

PP: Si o sea es porque ya la traen mecanizada, pero la realidad es que a veces uno como maestro tampoco analiza los contenidos, o sea el concepto. Era lo que decía yo. Antes en la normal, pues porque a fuerzas nos hacían poner contenido científico, precisamente para eso, para saber qué era. (11,35).

S: Sólo cuando tenemos alumnos que sí preguntan, es cuando nos da curiosidad. Y de veras he tenido grupos que no todos, pero si han salido varios muy preguntones, y a mí me gusta mucho que pregunten, porque finalmente salen dudas, y hacen que tengas que investigar, porque luego te preguntan y no sabes ni qué. (11,36).

En esta discusión, se denota la preocupación de los profesores por adquirir un conocimiento matemático especializado para poder comprenderlo y tratar de construir un conocimiento matemático para la enseñanza (Ball et al., 2008). Estas acciones dan como evidencia de que con [DTPACK, 3, 22102014] "El profesor desarrolla acciones en las que se reflejan su curiosidad, preocupación y reflexión sobre un problema al usar TIC desde una propuesta didáctica y acorde a contenidos específicos de matemáticas". Además demuestra que con [DPar, 9, 22102014] "El profesor interviene desde el espacio de desarrollo profesional en las actividades hablando con sus pares o el mediador del taller sin que sea una imposición y expone sus actividades ante sus compañeros del taller."

Termina el breve debate sobre el uso del lenguaje en la clase de matemáticas y continúa con el aspecto del espacio físico:

M: "Ok. Restricciones de espacio físico. Poco espacio, mala postura, y aparte de todo eso ¿Qué?" (11,40-48).

S: "Aparte de la mala postura la visibilidad, porque están de lado" (11,49).

PP: "Porque están viendo enfrente la proyección, pero el maestro está atrás explicando, entonces tampoco es una buena estrategia para explicar, porque no lo están viendo" (11,50).

S: "Y eso es también por el poco espacio" (11,51).

PP: "Más que nada es eso, el espacio" (11,52).

M: "Si observamos la posición que tienen los equipos y los muebles, vemos que por ejemplo el salón es rectangular, se reduce. Y entonces ubiquen las computadoras en lo que viene siendo una red escolar, alrededor, ¿verdad?" (11,53).

S: "En aulas de medios" (11,54).

M: "¿Qué otra observación tiene hacia la reducción de espacio físico?" (11,56).

S: "La luz" (11,57).

M: La luz, las sillas que no se pueden mover, no son como estas que se pueden mover, entonces para el niño es algo incómodo, pero digamos que ahorita, para la actividad, como no está utilizando las computadoras, no es necesario que el niño esté pegado al equipo, pero está viendo el retroproyector. ¿El retroproyector cómo está? (11,58).

S: "Yo pensaba ponerlo ahí enfrente. Y ahí andaba buscando una cajita o una libreta para acomodarlo" (11,59).

En la discusión denoté cómo Sofía ve acciones en sus pares que le recuerda la forma en la que implementó la SDD y comparte algunas estrategias en el uso de los artefactos por las condiciones del aula. Esto demuestra que [DRCol, 7, 22102014] "La interacción entre pares genera/enriquece conocimientos vinculados con su práctica docente, generando propuestas educativas efectivas."

Al respecto, les hice algunas observaciones relacionadas con la ubicación del equipo de cómputo y de cómo este factor interviene para tener algunos problemas de visualización en algunos puntos del aula:

M: Es decir, que **no hay ninguna instalación para colocar este equipo** . Es una improvisación de dónde se puede poner el equipo. Ahora, yo lo que observé era que la imagen era muy alta, entonces los niños debían levantar mucho la vista. ¿Qué otra cosa observaron en el video? [Observación del video]. (11, 60).

Luego de escuchar algunas opiniones en relación a la ubicación del equipo, seguí con el tema de las estrategias de enseñanza:

M: "Ok. **¿Principales estrategias de enseñanza?**" (11, 67).

S: "Ahorita implemento la estrategia de proyectar lo que serían las..." (11, 71).

M: "¿Cómo le podríamos llamar a eso?" (11, 72).

S: "Yo le puse que utiliza **una proyección donde se muestran las figuras planas. Sustituye el pizarrón**" (11,73).

S: "Pues **es una exposición**" (11, 77).

M: "O sea, básicamente lo que está utilizando es una técnica de exposición. ¿Cuándo utiliza los cuestionamientos?" (11, 78-85).

S: "Bueno, **yo le puse que son las lluvias de ideas**" (11, 86).

M: "**Bueno, es que una cosa es lluvia de ideas, a que por ejemplo, pregunte qué idea traen los alumnos del tema, y otra cosa son preguntas específicas del tema.** Entonces, **¿Cómo es que desarrolla esa estrategia? ¿Resolución de problemas?**" (11, 87).

S: "**No. A través del cuestionamiento**" (11, 89).

M: "Entonces también es una técnica de cuestionamiento. ¿Qué más? ¿Hay una digamos... estrategia en la cual dirijan los niños en su aprendizaje? De por ejemplo ensayo y error, ¿Cuál sería?" (11,89-91).

S: "**Sí, ¿Es inductiva no? Porque los lleva a la respuesta. Yo creo que también el ensayo y el error**" (11,92-96).

PP: "Sí, porque dices bueno vamos a identificar sí..." (11, 97).

M: "Ok, pruebas de ensayo y error. Los niños cómo responden, ¿De forma secuencial o aleatoria? ¿Aleatoria verdad? Todos de repente" (11, 98).

S: "o lo que viene primero a la cabeza" (11, 99).

M: "En la estrategia de enseñanza, ¿Cómo es que se da esa restricción del espacio físico?" (11,109).

S: "Yo siento que falta interacción" (11, 110).

M: "¿No hay interacción de quién?" (11, 111).

S: De los niños. O sea, por lo mismo de que está muy reducido, es incómodo voltear a ver al compañero para preguntar algo, u opinar algo de lo que estamos viendo. Igual al maestro

también, no se puede dirigir. O sea, dicen que tiene uno que hablarles de frente, y cómo le voy a hablar al profesor si lo tengo atrás, es muy incómodo. (11, 112).

En la anterior discusión, Sofía y sus compañeros pudieron intercambiar puntos de vista de cómo analizaron el video las estrategias didácticas para aplicar y adaptar los recursos de TIC en la clase. Con estas acciones se tiene evidencia de que:

El profesor cambia de actitud ante la influencia de los participantes del grupo en los procesos de interacción al analizar en colectivo el video de su propia práctica, toma conciencia y reflexiona sobre la acción con sentido crítico, entusiasmo y responsabilidad, lo cual le permite generar una hipótesis y tener ideas que lo conducen a buscar posibles soluciones sobre la integración de las TIC a sus clases. [DRCol, 8, 22102014].

Como moderador hice un recuento de factores que afectan el uso de las TIC en la clase. Después retomé el video para darles instrucciones a los profesores de cómo podrían considerar el rediseño de la SDD para mejorarla y rediseñar su plan de clase:

Bueno, si ustedes observan en el video, **hay una serie de digamos, pautas a seguir, para poder después rediseñar la estrategia, porque precisamente estos puntos son los que hay que considerar para volver a ese espacio** . Si el maestro quiere utilizar el mismo programa, tiene que considerar esto., si el maestro va a hacer una clase, ¿Qué tiene que considerar? Las diferencias en el lenguaje matemático, en las estrategias de enseñanza que vaya a implementar, etc. ¿Creen ustedes que con estos tres puntos puedan hacer un resumen? O de análisis, de cómo es que tendría que ser la siguiente sesión con alumnos, usando ese mismo espacio. (11, 178).

En esta participación (11,78) omití hacer comentarios importantes al no hacer alusión a la forma en que Sofía maneja las TIC. En estos momentos era conveniente hablarles a los profesores de cómo la profesora hace uso de las TIC de tipo reemplazo o amplificador.

Terminé la sesión de reflexión con una pregunta a todos los participantes:

M: "Observaciones. Ok, ¿Qué más? **¿Cómo ligarían este cuadro a lo que viene siendo su planeación?**" (11,185).

S: ¿Cómo lo ligaríamos? **Vendría siendo mi evaluación propia, mi autoevaluación** . O sea, ya acabé este tema, evaluarme. Ahora aquí estamos hablando de un grupo reducido, o sea no



son muchos niños. Yo me imagino, aquí en San Luis, un grupo de treinta en este salón, ¿Cómo se trabajaría? Entonces también a veces, en el año en que se detonó lo de las computadoras, todos los directores buscaban tener computadoras en sus escuelas, pero nunca tomaron en cuenta el espacio, ni el internet, no tomaron en cuenta lo mismo que paso con la Enciclopedia: se avientan, pero nada más al vapor, sin hacer algo bien estructurado. Si está bien, pero yo dividiría al grupo, para que pudiera evaluarme uno por uno, que es lo que hacemos, pero ahora me dicen que no, que tienen que ser equipos. Pero uno está acostumbrado a: **ah no, yo te voy a evaluar a ti** . Porque si pasa, **que el niño que le sabe picar es de: tú pícale y yo nada más te veo** . Porque eso es lo que quieren. Y a veces dicen: **mi mamá me dijo que no la agarrara porque si la descompongo yo no tengo para pagarla** . Porque las mamás así somos: **No la agarres porque la vas a descomponer** . Y todo eso viene por las juntas previas que hacen los directores, que dicen que ah no si no las pagan. **Y está mal todo eso, hay que darle un uso, y si se descompone, pues ya a ver cómo la componemos.** (11, 186).

Sofía termina el diálogo con una serie de afirmaciones y supuestos donde se imagina cómo integrar las TIC en su práctica docente (11, 186). Esto da cuenta de que [DRCol, 8, 22102014] "El profesor cambia de actitud ante la influencia de los participantes del grupo en los procesos de interacción al analizar en colectivo el video de su propia práctica, toma conciencia y reflexiona sobre la acción con sentido crítico, entusiasmo y responsabilidad, lo cual le permite generar una hipótesis y tener ideas que lo conducen a buscar posibles soluciones sobre la integración de las TIC a sus clases."

#### *Discusión.*

En esta sesión de reflexión sobre la implementación de la SDD, la participación de Sofía fue muy frecuente, observé en sus comentarios una actitud positiva, no se limitó para decir cómo apreciaba la actividad del profesor analizado. Sofía fue propositiva en sus comentarios porque incluso le propuso al moderador una forma alternativa de trabajar con sus compañeros para revisar los videos. Sofía se mostró objetiva en su participación, la cual consideré también clara y pertinente. Asimismo, Sofía se mostró respetuosa en las respuestas y opiniones durante la discusión. Estas acciones son evidencia de que con [DRCol, 8, 22102014] "El profesor cambia de actitud ante la influencia de los participantes del grupo en los procesos de interacción al analizar en colectivo el video de su propia práctica, toma conciencia y reflexiona

sobre la acción con sentido crítico, entusiasmo y responsabilidad, lo cual le permite generar una hipótesis y tener ideas que lo conducen a buscar posibles soluciones sobre la integración de las TIC a sus clases."

#### **6.1.4 Resultados y conclusiones finales del caso de Sofía.**

Desde el inicio de las sesiones en el taller, Sofía fue presentando una serie de evidencias al mostrar una constante participación en las actividades realizadas:

En el momento del diseño, por ejemplo, mostró aun sin contar con abundante experiencia en el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, sugerencias en el primer diseño la SDD sin tener idea de cómo integrar las TIC en la enseñanza de las matemáticas. A través de los diseños, tuvo iniciativa propia y un gran interés por aprender a usar las TIC en su clase, su motivación la llevó a escribir la primera SDD en el papel, así como presentarla ante el taller. En sesiones posteriores también quiso presentar el diseño 4 de la SDD elaborada en colaboración con sus pares. Con esta serie de acciones, se tiene evidencia de que con [DPar, 9, 22102014] "El profesor interviene desde el espacio de desarrollo profesional en las actividades hablando con sus pares o el mediador del taller sin que sea una imposición y expone sus actividades ante sus compañeros del taller."

En la sesión de reflexión, Sofía propuso usar las TIC como una acción de suma importancia para adecuarlas a la planeación, sin contemplar el no tener los equipos en red como impedimento para su empleo en la práctica docente. Esto demuestra que con [DRCol, 8, 22102014] "El profesor cambia de actitud ante la influencia de los participantes del grupo en los procesos de interacción al analizar en colectivo el video de su propia práctica, toma conciencia y reflexiona sobre la acción con sentido crítico, entusiasmo y responsabilidad, lo cual le permite generar una hipótesis y tener ideas que lo conducen a buscar posibles soluciones sobre la integración de las TIC a sus clases."

Es importante reconocer y señalar el comentario de Sofía acerca del uso de los recursos disponibles, al hacerlo sin saber si los equipos de cómputo funcionaban en su totalidad o no, y al hecho de no respaldar la creencia de las profesoras Andrea y Eva por considerarla equivocada, aún sin tener certeza del estado actual de las

computadoras en el aula de medios. Lo anterior demostró en Sofía una actitud positiva ante las adversidades. Estas acciones son evidencia de que con [DRCol, 8, 22102014] "El profesor cambia de actitud ante la influencia de los participantes del grupo en los procesos de interacción al analizar en colectivo el video de su propia práctica, toma conciencia y reflexiona sobre la acción con sentido crítico, entusiasmo y responsabilidad, lo cual le permite generar una hipótesis y tener ideas que lo conducen a buscar posibles soluciones sobre la integración de las TIC a sus clases."

En el momento de la implementación de la SDD, Sofía, con base en su deseo de aprender, pide hacer la actividad y video grabarse en su aula, aún con la experiencia de haber analizado unas sesiones antes las implementaciones de Eva y Andrea donde surgieron muchos problemas de aspecto tecnológico, pedagógico y de contenidos (ver casos de las profesoras Andrea y Eva). Por el contrario, Sofía se encargó de instalar el equipo de cómputo en su salón, sin ayuda, consideró adecuado usar una computadora portátil y un video proyector, mismos que operó en conjunto con sus alumnos en la clase. En esta participación de Sofía se tiene evidencia de que con [DRCol, 10, 20102014] "2. El profesor toma decisiones improvisadas que no le impliquen un esfuerzo con respecto a una investigación rigurosa o intelectual del problema y de cómo se puede solucionar".

En la implementación de la SDD por parte de Sofía, se pudieron observar algunas situaciones de TPACK y tipo de uso de las TIC, tales como:

- Intercambió de forma planeada el uso de las TIC con respecto al uso de tecnologías no digitales como el lápiz y papel para motivar a sus alumnos y hacerles ver la pertinencia de las tecnologías. Evidencia de que con [DT, 4, 20102014] "El profesor adapta con base en su experiencia y conocimiento básico de computación, las TIC disponibles en su escuela, [ver capítulo 2 de esta tesis]."
- Hizo un esfuerzo por considerar los factores ambientales para mejorar la visibilidad de todos sus alumnos con respecto al contenido proyectado desde la computadora. Evidencia de que con [DTP, 8, 20102014] "El profesor conoce cuál es el contexto en el que trabaja y los factores que

intervienen para saber que TIC utilizar para integrarlas en los procesos educativos como la planeación, desarrollo y evaluación de la clase."

- En el desarrollo de las actividades, siempre dio indicaciones técnicas a sus alumnos para la operación del programa de matemáticas en la computadora, sin obviar el conocimiento previo de sus alumnos en el aspecto técnico. Con esto, Sofía también detectó errores en el software, empero, hizo caso omiso del detalle y no realizó acción alguna al respecto. Evidencia de que con [DT, 7, 20102014] "El profesor conoce el manejo de programas de software como sistemas operativos, navegadores de internet, instalación y uso de programas educativos de matemáticas y de dispositivos de hardware como computadoras, impresoras, video proyectores."
- Manipuló de forma planeada el equipo de cómputo, sobre todo el programa especializado tomado de la sugerencia del libro de texto de matemáticas de 6° grado para abordar el tema de volumen. Esto se pudo observar cuando Sofía reproducía y daba pausa a lo expuesto por el software para dar su propia explicación de los contenidos. Estas acciones dan cuenta de que con [DTP, 6, 20102014] "El profesor modifica/adapta recursos digitales existentes con el propósito de contextualizarlos a las necesidades de sus estudiantes (contenido, lenguaje adecuado, medios tecnológicos disponibles)."
- Al pasar a sus alumnos a la computadora, se le ocurrió una forma de implementar una estrategia para optimizar el proceso y pudieran participar la mayor cantidad de alumnos. Esto muestra que con [DTP, 7, 20102014] "El profesor selecciona recursos digitales que permitan la exploración y la interacción de los estudiantes para promover la construcción de conjeturas y su validación."
- Dio seguimiento a sus alumnos en las actividades para ver sus resultados, tanto en las estrategias donde se trabajaba con las TIC de manera individual, como en las colectivas. Desarrolló la clase con una estrategia de tipo inductiva. Esto es evidencia de que con [DTP, 8, 20102014] "El

profesor conoce cuál es el contexto en el que trabaja y los factores que intervienen para saber que TIC utilizar para integrarlas en los procesos educativos como la planeación, desarrollo y evaluación de la clase."

- En todas las acciones didácticas, pude observar un conocimiento matemático de Sofía, necesario para abordar el tema de volumen con sus alumnos, tanto en el abordaje de los conceptos como en la resolución de problemas, así como en las respuestas dadas a las dudas de sus alumnos. En toda la implementación de la SDD, Sofía sólo recurrió a los contenidos matemáticos mostrados por el software. En estas acciones, se tiene que con [DTC, 1, 20102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."
- En el desarrollo de todas las actividades observé dos de los tres tipos de uso de acuerdo a Hughes (2005), de reemplazo al momento de proyectar los contenidos matemáticos desde el programa de cómputo con ayuda del video proyector. De tipo amplificador cuando aprovecha la cantidad de problemas matemáticos sobre el tema de volumen contenido en el software para aplicarlo a cada uno de los alumnos, al pasar al frente a resolverlo con ayuda del programa. En el caso de la resolución de problemas de volumen con el simulador, llega un momento en donde pudiera haber considerado un tipo transformador, porque al manipular los objetos como los cubos virtuales, el alumno se da cuenta sí puede ubicarlos en donde los necesita para construir una figura representativa del problema. La acción realizada por el alumno, de arrastrar y soltar el objeto en un espacio virtual, le da la oportunidad de acomodar el objeto al considerar las variables como largo, ancho y alto para deducir cómo sacar el volumen de la figura completa, observando, al mismo tiempo, la perspectiva dada por el software de la figura desde el momento de presentarla en tercera dimensión, sin poder rotarla y únicamente apreciarla desde un mismo ángulo. Falta indagar más al respecto para tener suficiente evidencia y ver si en la mayoría de los casos se cumplen estas

observaciones y deducciones. Esto da cuenta de que con [DTP, 7, 20102014] "El profesor selecciona recursos digitales que permitan la exploración y la interacción de los estudiantes para promover la construcción de conjeturas y su validación."

En la sesión de reflexión, también observé algunas alternativas de rediseño para mejorar las SDD y en donde Sofía participó activamente, por ejemplo:

Situaciones de conocimiento de contenido matemático especializado y común, necesarios en los profesores para abordar los temas en la clase de matemáticas. Lo anterior sobre todo con el uso de las TIC en donde los programas de computadora por ejemplo, manejan términos o conceptos quizá desconocidos para los profesores (líneas 22, 24, 26-28, 34 y 36). Con esto se tiene que con [DTC, 3, 20102014] "El profesor usa recursos digitales diseñados para el aprendizaje de las matemáticas."

Los profesores consideraron construir estrategias para cubrir su responsabilidad de responder las dudas de sus alumnos, así como tomar en cuenta sus conocimientos previos (líneas, 26-28, 30, 34, 36 y 68).

A nivel del grupo del taller, se comentó sobre las proyecciones de contenidos como estrategia didáctica, considerando los factores de visibilidad, de la ubicación del equipo y dando importancia a la interacción entre pares; la lluvia de ideas entre los alumnos; las actividades, como los cuestionarios o, pruebas de ensayo y error, y sobre todo, llevar a cabo actividades didácticas de tipo inductivo para guiar al alumno a las respuestas de los problemas o cuestiones matemáticas planteadas (líneas 71,77,86,89, 99, 92, 96,110, 112,147 y 151, anexo B).

Aun considerando todas las participaciones y aportaciones de Sofía, falta que se mantenga en su práctica de enseñar matemáticas con TIC, al considerar necesario ejerza más diseños y aplicaciones donde contemple un uso más de tipo amplificador y transformador (Hughes, 2005).

Con respecto a los conocimientos adquiridos por Sofía en las dimensiones tecnológica, pedagógica y de contenidos, considero que logró una mayor comprensión acerca de la integración de estos elementos para poder emplear a los

tres en conjunto desde el inicio del diseño de una SDD. De acuerdo a lo expuesto, a la discusión y al argumento que presento en cada una de las actividades, logré reunir evidencia para mostrar cómo comienza a experimentar un cambio en el proceso de integración de las TIC en su práctica docente.

## **6.2 Caso profesora Andrea**

Para dar cuenta de la participación de Andrea, se presenta un análisis de su actividad a través de los tres momentos del taller: diseño de las SDD, su implementación y la reflexión sobre la acción. Al final se muestra el avance obtenido por Andrea en relación al proceso de integración de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

### **6.2.1 Momento 1 descripción y análisis del diseño de las SDD.**

En las actividades de diseño de las SDD, Andrea participó con su equipo al mostrar poco entusiasmo o sin intervenir de manera proactiva, únicamente se remitía a cumplir con la actividad encomendada en las sesiones. En el primer diseño de la SDD, Andrea participó con la organización de su equipo de trabajo de manera cordial, dando indicaciones a sus compañeros y delegando tareas para cada uno, de acuerdo a las actividades realizadas en ese momento. Andrea siempre tomó su rol de líder. Participó en el desarrollo de los diseños para expresar algunas ideas relacionadas a los aspectos tanto pedagógico como de contenido.

Enseguida, analizo los momentos de diseño donde Andrea participó:

*Presentación del diseño 3 del equipo de Andrea (VD7-17102014/T7/1-17).*

Andrea comienza presentando el tema de la SDD "El eje que vamos a ver con nuestros alumnos es forma, espacio y medida que se encuentran en la página 19 y 20" (7,3).

El equipo de Andrea ubicó el tema curricularmente. Incluso señalan el número de página, denotando claridad en la especificación del tema (7,1-3). Además, observé que en la asignación que hacen del tiempo de la sesión, tienen cierta idea de lo que implica el desarrollo del tema en relación con la estrategia de trabajo que proponen, de acuerdo a los contenidos específicos que mencionan. (7,4-7). Esta especificación

curricular da cuenta de [DC, 1, 17102014] "El profesor delimita los objetivos de aprendizaje del contenido matemático a abordar."

Andrea explica las actividades a desarrollar en la SDD:

"Vamos a ver las actividades que las manejamos en tres momentos: **inicio, desarrollo y cierre**" (7,8).

"En el inicio primero vamos a mostrar a los alumnos un **video de "YouTube** (<https://www.youtube.com/watch?v=QY0mJGQjE5E>)" en donde **identifiquen rectas de manera grupal, llegando al concepto de cada una**" (7,9).

"Como segunda actividad de inicio, **con el programa "Paint" solicitar el trazo de diversas líneas**" (7,10).

"En el desarrollo y tercera actividad, solicitar a los alumnos que jueguen el **juego que se encuentra en la página de internet sitio educativo perpendiculares paralelos** (<http://www.disfrutalasmaticas.com/geometria/perpendiculares-paralelas.html>)" (7,11).

"La cuarta actividad es **observar una proyección sencilla** donde aprecien distintos tipos de rectas" (7,12).

"Ya en el cierre, la quinta actividad es donde solicitamos a los alumnos, que **realicen una presentación en el formato que ellos** quieran donde den los conceptos de las diferentes líneas" (7,13).

Con respecto a las actividades de la SDD, Andrea explica el contenido y la estrategia de cada momento de la sesión, considerando recursos de TIC.

De la misma forma, Andrea menciona el equipo de cómputo a emplear en la SDD "Los recursos que vamos a utilizar son: **proyecciones, laptop, interactivos, cañón, Aula de Medios con internet rápido y eficaz**" (7, 15).

Andrea mostró cómo en la SDD utilizarían recursos de TIC denotando un tono irónico al decir la frase "Internet rápido y eficaz" (7,15). Andrea siguió explicando el uso de los recursos y agregó en tono sarcástico la razón del por qué es un "internet rápido y eficaz" (7,16). Lo anterior muestra a Andrea en una actitud quizá escéptica hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Lo cual evidencia una carencia de que en [DRCoI, 2, 17102014] "El profesor establece acuerdos de cooperación mutua al interior de la comunidad."



El tipo de uso expuesto en la descripción del diseño de la SDD fue en principio de reemplazo (Hughes, 2005), por el hecho de considerar el uso de recursos como una presentación de un video de *YouTube* donde los alumnos vieron contenidos matemáticos, reemplazando el pizarrón o una lámina de papel con información al respecto. De reemplazo también se consideró el uso del *Paint* como herramienta de software para dibujar las figuras geométricas en lugar de hacerlas en la libreta o el pizarrón, sin ver cómo el uso de un software podría generar un cambio significativo en el aprendizaje matemático del alumno. En la actividad donde el alumno realizó una presentación en *Power Point*, se consideró también un tipo de uso de reemplazo, por el hecho de hacer una presentación con figuras estáticas y contenidos de texto, sólo reemplazaba el uso del pizarrón o de papel. Quizá sólo el uso del juego interactivo en la página Web se consideró un tipo de uso amplificador al aprovechar la variedad de contenidos presentados por el software, más de los que pudieron haber obtenido en el mismo tiempo con recursos como lápiz, papel o pizarrón. Estos usos dan evidencia de que [DTC, 1, 17102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."

En el aspecto pedagógico, su estrategia didáctica en general contemplaba una serie de actividades donde el uso de los recursos de TIC se haría en mayor medida para reforzar los contenidos y no para apoyar un razonamiento matemático en el alumno.

En este video (VD7-17102014/T7/1-17) observé cómo Andrea y su equipo únicamente diseñaron la SDD como una serie de actividades donde se justificara el uso de algún recurso de TIC, sin analizar o reflexionar sobre las implicaciones en el proceso de aprendizaje de sus alumnos.

El diseño se denota como una secuencia de tareas comunes las cuales se podrían haber realizado con otros recursos didácticos tradicionales sin usar las TIC. Esto da como evidencia que [DTC, 1, 17102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."

En la dimensión de contenidos, el equipo ubicó curricularmente los contenidos y los distribuye en cinco actividades a desarrollar en la SDD (líneas 2-13). Es en la actividad tres donde probablemente pudiera considerar como un tipo de uso amplificador de las TIC al emplear un juego interactivo de página Web con los alumnos.

### **6.2.2 Momento 2 descripción y análisis de la implementación de las SDD.**

A continuación describo la implementación en donde Andrea participó:

*Análisis de la implementación del diseño del equipo de Andrea (VIM5-16102014/T5/1-50).*

Andrea lleva a sus alumnos al aula de medios para el desarrollo de la sesión con la SDD. Entra al aula y forma a los niños en dos filas, los deja parados y les empieza a dar la clase:

Profesora Andrea (PA): "**El objetivo de trabajar** aquí, es para que ustedes **vean una clase** utilizando algunas de las tecnologías con las que se cuentan" (5, 1).

PA: "Primero voy a iniciar dándoles una breve referencia de nuestros temas, y después ustedes van a ubicarse en binas en los equipos que tenemos encendidos y que si funcionan. Nuestro tema a tratar niños, será: prismas y pirámides" (5, 2).

En Andrea observé a una maestra cuyas indicaciones son estrictas en el sentido de controlar al grupo de forma disciplinar. En el momento de exponer a sus alumnos los contenidos a abordar, hace un cambio en el tema y la estrategia de trabajo, y no considera la SDD originalmente diseñada por el equipo (5,2). No obstante, Andrea en ningún momento mencionó el cambio de SDD antes de su implementación.

Andrea les reitera a sus alumnos el tema a abordar y les muestra los contenidos con el apoyo de un video proyector conectado a una computadora portátil, equipo que ya tenía instalado y funcionando, esto, antes de que entraran al aula de medios los alumnos:

PA: "Como les decía, **el tema a tratar van a ser prismas y pirámides**" (5,4).

PA: "Antes de que yo de alguna referencia o reafirmación del contenido quiero que observen lo que tenemos aquí preparado. **Por favor, si alguien tiene alguna duda me la comentan después de que termine de pasarles esta información**" (5,5).

De igual manera, Andrea fue estricta en sus indicaciones, siguió con acciones de control del grupo para que no la interrumpieran. En sus expresiones denotó preocupación más por la disciplina que por el desarrollo del tema. Lo anterior me dio evidencia de que [TPACK, 4, 16102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas´ (Sandoval, 2013, p. 36)".

Andrea les dio indicaciones precisas a sus alumnos en relación a la forma de cómo quería que trabajaran la clase, primero con una proyección para explicar los contenidos sin que los alumnos pudieran intervenir y después, por sí tenían dudas, con una sesión de preguntas y respuestas (5,5). Tal acción da evidencia de que [DP, 2, 16102014] "El profesor define roles (tanto del alumno como del profesor), el tipo de actividades y los productos a obtener por los alumnos."

La única forma de intervención de los alumnos es por indicación directa de Andrea, donde le pidió a una alumna leer los contenidos proyectados (5,6), "¿Alguien me quiere hacer favor de leer? ¿Valeria? Fuerte" (5,6).

Sigo observando una rigidez en las indicaciones dadas a sus alumnos, en la acción por ejemplo de no permitir una flexibilidad de participación del grupo, imponiendo su autoridad como profesora. Lo cual significa que Andrea no quiso perder el control de la clase. Esto más de allá del control disciplinar, podría entenderse como probable una falta de dominio de conocimiento relacionado al uso de las tecnologías y la forma de enseñar matemáticas con este tipo de recursos. Siendo el conocimiento de contenidos el que le proporciona seguridad y lo usa como dispositivo de control con el grupo, haciéndoles ver quién tiene el poder.

Cuando la alumna terminó de leer lo proyectado, Andrea trata de darles una explicación matemática más específica sobre la información observada y aprovecha para evaluar los conocimientos de sus alumnos sobre los contenidos vistos:

PA: "**Para que vayamos entendiéndonos** , aquí nos está hablando de **que todas esas figuras que ustedes ven ahí tienen algo en común, todas sus caras son polígonas. ¿Alguien me quiere recordar que es un polígono?**" (5, 7).

Andrea muestra una figura geométrica igual a las proyectadas pero elaborada en papel y se la pasa a sus alumnos para su observación, esto es evidencia de que [DP, 5, 16102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas´ (Sandoval, 2013, p. 36)."

Mientras los alumnos se pasan la figura de papel para observarla, Andrea sigue dando la explicación con el apoyo de las proyecciones en pared:

PA: "**Luego nos hablaba allí mismo** que a un polígono también lo podemos encontrar en un prisma como este, o en una pirámide como esta" (5,9).

Al explicar Andrea los contenidos, les pregunta a los alumnos sobre sus observaciones (5,10-14). Los alumnos contestan al unísono sin tener una idea o conocimiento claro sobre las preguntas (5,10-14), esto significa que los alumnos solamente distinguen las figuras por el formato de presentación y no por las propiedades geométricas.

Andrea sólo les advirtió fijarse bien en las figuras antes de trabajar en los equipos de cómputo (5, 15-17). Después realizó una acción de repaso de los contenidos expuestos, les aplicó un ejercicio a sus alumnos el cual consistió en ponerlos en binas en las computadoras para usar el programa *Paint* e hicieran un dibujo ejemplificando alguna figura geométrica de las estudiadas en esos momentos (5, 18-21).

PA: **Voy a comprobar niños lo que entendí** y que tanto no entendí con el siguiente ejercicio. **Quiero que por favor se ubiquen en pareja, con mucho orden, en alguno de los equipos [de cómputo]** que tiene ahí cerca, acá todos estos también van a funcionar y **ya instalados les voy a decir a que programa nos vamos a ir para reafirmar el contenido** . (5, 18).

PA: **Buscan el programa de *Paint* o *Peint* no sé cómo se pronuncia. Nos vamos a todos los programas, bueno yo creo que ustedes eso lo entienden bien** . A ver, ¿alguien todavía no lo encuentra? ¿Todavía no? **A ver si allí alguien le ayuda con el programa** . (5, 24).

Ella misma se encargó de acomodar a los alumnos en las computadoras, les indicó cómo entrar al programa sin terminar bien la instrucción y mejor les pidió apoyo a los niños para auxiliar a sus compañeros. Una situación muy importante de señalar fue el hecho de dejar a los niños de pie. Desde el inicio de la clase hasta este momento

que empezaron a usar las computadoras, pasaron un promedio de 43 minutos (según lo registrado en el video), formados en dos filas, observando las proyecciones y explicaciones de Andrea (5,18-26). Esto da cuenta de una carencia de que [DTPACK, 7, 16102014] "Los profesores utilizan nuevas estrategias o recursos didácticos durante el diseño, desarrollo e implementación de las actividades de aprendizaje potenciadas por las TIC."

PA: Ok, miren, ahí... ¿me ponen atención por favor? ...**vamos a hacer lo siguiente, este programa nos permite hacer trazos, hacer líneas, hacer figuras y quiero que en ella me formen el dibujo que a ustedes se les ocurra, que ustedes se imaginen pero siempre y cuando cuente ese dibujo, con algún prisma o alguna pirámide. ¿Sí? Nada más les voy a dar una idea cada quien piense algo que pudiera hacer. A mí se me ocurriría por ejemplo una casita.** (5, 27).

En las indicaciones de Andrea hacia sus alumnos, observé una escasa planeación o diseño de la SDD. Denoté también una improvisación en las actividades al ver cómo únicamente les pide a sus alumnos hacer un dibujo cualquiera, sin mayor detalle y sólo les aclaró hacer algo donde ocuparan las figuras geométricas estudiadas unos momentos antes, incluso les da un ejemplo (5,27). Estas acciones evidencian una carencia de que [DP, 3, 16102014] "El profesor planifica su clase y su forma de evaluarla."

En las indicaciones dadas a los alumnos, Andrea les dijo cómo manejar el programa de dibujo, con pistas de cómo usar las herramientas incluidas en el software:

PA: "**Ahí tienen imágenes ya predeterminadas, nada más la arrastro** [...] Tengo también colores para iluminar" (5, 33).

Las indicaciones incluyeron un lenguaje que denotó conocimiento básico o algo de experiencia en el uso del programa Paint. Es notorio apreciar en ese tono de seguridad, una delegación de conocimiento hacia el alumno, ella supone un manejo del programa de dibujo por parte del alumno (5,33-38). Esta serie de indicaciones da evidencia de que [DTP, 2, 16102014] "El profesor se da cuenta de que las TIC se pueden utilizar en una función pedagógica aunque no fuera ese su diseño original (fijación funcional)."

Andrea apresuró a sus alumnos a terminar el dibujo en la computadora, al considerar solamente un promedio de una hora para hacerlo (5,39-42).

De forma reiterativa continuó dando indicaciones de qué cosas ponerle al dibujo mediante las herramientas incluidas en el programa:

PA: De preferencia. Si te queda ahí espacio le puedes poner otra cosa. Niños, el que ya termino ahí en su figura, **el programa nos permite escribirles** , ahí a un ladito o adentro, qué pirámide o prismas son. ¿Quién ya terminó? Muy bien. **El programa te permite escribir** ¿Tienes que escribir o vas a hacer algo? (5, 46).

Una preocupación de Andrea es el tiempo invertido en la actividad. También les recordó hacer una actividad complementaria en su libro de texto cuando ya finalizaran su dibujo (5,48). Algunos alumnos comenzaron a grabar sus dibujos en la computadora y le avisaron a Andrea conforme iban terminando. Ella aprovechó este hecho e indicó al resto del grupo cerrar el programa, con la advertencia de terminar la actividad en el libro de texto en su salón:

PA: Bueno, algunos ya acabaron, con el nombre del prisma o pirámide que tiene ahí. **Por favor, cierro ya el programa, quienes ya terminamos cierra el programa, y recuerden que nos queda por hacer la página 88 del libro de apoyo** . Bien niño. (5, 50).

PA: "**Apagamos el equipo y en orden nos vamos al salón. ¡Dije en orden! Ya después venimos**" (5, 51).

En esta serie de acciones realizadas por Andrea, de apresurar a sus alumnos para terminar el ejercicio en el software de dibujo, denota en la profesora una carencia en el valor dado a la actividad con TIC y se preocupa más porque los alumnos terminen la actividad del libro de texto en el aula.

### *Discusión.*

En la dimensión tecnológica, observé a Andrea en su implementación de la SDD como una profesora sin la costumbre de llevar a sus alumnos al aula de medios. Esto al señalarles que el objetivo de llevarlos a esa aula fue como un suceso extraordinario, les aclara explícitamente que sólo fue para mostrarles cómo se trabaja con TIC la clase de matemáticas. Esto muestra cómo la profesora no acostumbra en su práctica docente el uso de las TIC. En este caso, se tiene

evidencia de una carencia en el sentido de que con [DTP, 3, 16102014] "El profesor posee conocimientos sobre cómo las TIC pueden cambiar la enseñanza y el aprendizaje (Koehler y Mishra, 2006)."

Ante la estrategia didáctica de tipo expositiva, observé en Andrea a una profesora que realizó la actividad de implementar la SDD con tecnologías únicamente como justificante ante el compromiso adquirido en el taller, sin considerar los propósitos tanto de la actividad como del mismo taller (líneas 1-18). En esta situación la profesora participa desde el nivel activo (Wenger,2001), por comprometerse; únicamente, ante sus propios intereses sin considerar un compromiso en común con todos los participantes del taller. Esto es evidencia de una carencia respecto a que [Dpar. 1, 16102014] "El profesor valora el trabajo en equipo, fomenta la participación en las actividades para el logro de los objetivos educativos, utiliza un lenguaje adecuado que lo identifica en el centro escolar, toma roles definidos al agruparse en el taller y fomenta el debate" (págs. 80,1; 94,3).

Es hasta los últimos 15 minutos de la sesión donde Andrea les dio la oportunidad a sus alumnos para sentarse en binas en los equipos de cómputo. Aquí nuevamente Andrea usó un tono irónico al pedirles a los alumnos ocupar sólo las computadoras encendidas como sinónimo de ser las únicas computadoras funcionando al ciento por ciento en el aula (líneas 18-23). Esta acción evidencia una posición ante el uso de las TIC, la cual no cumple que con [DT, 2, 16102014] "El profesor reconoce la infraestructura tecnológica que tiene la institución y su aula, útiles para sus prácticas de enseñanza."

En esta actividad, Andrea trata de emplear términos técnicos como el nombre del programa *Paint*, se notó en su hablar cómo titubeó al hacerlo y denota con esto una falta de seguridad en su conocimiento sobre TIC, al ser el término un nombre muy común en la jerga del conocimiento en computación, incluso básica, amén de su conocimiento en la pronunciación del vocablo en el idioma inglés. También noté la forma de decirles a sus alumnos cómo pueden entrar al programa, en su indicación con tono imperativo, de esta manera les trató de explicar el uso de los comandos

para su operación, menciona cómo hacer empleo de las figuras predeterminadas y de las herramientas ofrecidas por el programa *Paint* para trazar el dibujo.

Asimismo, Andrea se dio cuenta de cómo algunos alumnos lograron entrar al programa antes de terminar de darles las indicaciones, con lo cual supone una acción conocida por todos los alumnos y les pide a los demás hacer lo mismo porque ya no necesita enseñarles (línea 24). Esto me indica cómo Andrea también duda de las acciones al emplear la herramienta de software. Dice frases a medias, o no completa del todo la secuencia de comandos para ejecutar una acción con el programa. Les pasa la batuta a sus alumnos en este sentido y quizá por eso les pide auxiliar a los demás. Con estas acciones, se asume una falta de conocimiento técnico que le incita a la profesora a pedir apoyo a los alumnos, quizá ella supone que los niños probablemente saben cómo entrar al programa. Esto es evidencia de una carencia al observar en [DT, 7, 16102014] que "El profesor conoce el manejo de programas de software como sistemas operativos, navegadores de internet, instalación y uso de programas educativos de matemáticas y de dispositivos de hardware como computadoras, impresoras, video proyectores."

Por las acciones anteriores y mi experiencia frente a grupo de capacitación a profesores, deduzco que Andrea probablemente tuvo una asesoría de tipo técnica previa a la sesión, donde le mostraron cómo entrar al programa, el empleo de algunas herramientas y recursos y la forma de cómo podría guardar los trabajos realizados en la computadora. Sin embargo, al no tener el tiempo ni la práctica suficiente, Andrea se olvida parcialmente de tales indicaciones y sólo menciona como recuerdos vagos algunas situaciones en el manejo del software. De esta manera, emplea un discurso para tratar de ser convincente para sus alumnos, donde les quiere hacer ver un dominio de las tecnologías para conservar probablemente un estatus de poder (líneas 18-26, 33, 36, 37, 43 y 46). Lo anterior denotó en la profesora una carencia al no ver que en [DT, 3, 16102014] "El profesor está capacitado en el uso técnico de las TIC, conoce el funcionamiento interno y reconoce algunos problemas, además sabe cómo solucionarlos."



Andrea muestra un desinterés en el uso de las TIC en la SDD, probablemente para ella no fue importante la acción de llevar a los alumnos al aula de medios o el hecho de trabajar con las computadoras. Para Andrea, quizá sólo representó cumplir con la actividad del taller desde un sentido práctico y con la consigna de no poder lograr algo importante con sus alumnos, al tener la creencia del mal funcionamiento de los equipos de cómputo, como lo mencionó al referirse a un "internet rápido y eficaz" (VID7, 17102014, 7,15), para decir que sí no tenía internet no podía hacer casi nada. Las acciones de Andrea dan cuenta de que hay una actitud negativa hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Esto es evidencia de una carencia en la que con [DRCol, 10, 16102014] "2. El profesor toma decisiones improvisadas que no le impliquen un esfuerzo con respecto a una investigación rigurosa o intelectual del problema y de cómo se puede solucionar".

En la dimensión pedagógica Andrea sigue una estrategia donde pone a leer a sus alumnos los contenidos proyectados por medio de la computadora y, luego, trata de explicarles en lenguaje matemático las definiciones y conceptos, para entonces hacerles preguntas al respecto de dichos contenidos (líneas 6-17). Así ella conserva el control del grupo y, sobre todo, trata de preservar la figura de ser una profesora con dominio de los contenidos y no una profesora carente de conocimientos necesarios para ejecutar estrategias didácticas con el apoyo de TIC. En esta acción se tiene evidencia de que con [DTPACK, 2, 16102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas´ (Sandoval, 2013, p. 36)."

Es importante señalar cómo Andrea cambia la SDD, la cual fue diseñada por ella y sus pares en el equipo del taller, empleando una SDD elaborada de manera individual y donde se pudo ver cómo improvisa el uso de las TIC para exponer los contenidos y poner a trabajar a sus alumnos como un tipo de justificante, ante la idea de poner a interactuar a los alumnos con las TIC. Este cambio de secuencia fue sin el consentimiento de sus pares y sin mencionarlo al moderador del taller. Cabe señalar que para efectos de la investigación, esta acción observada fue útil para analizar situaciones de participación de Andrea. La acción de cambiar la SDD e

improvisar una propia, da cuenta de una carencia en la que con [DRCol, 6, 16102014] "El equipo de trabajo asume un sentido de responsabilidad por sus acciones como una consideración al compromiso hacia la comunidad. Esto genera un dominio de conocimiento sobre la integración de las TIC al compartir/construir convenciones propias de la comunidad."

Como estrategia didáctica, Andrea les da ejemplos de cosas que incluyan las figuras geométricas para dibujar en el *Paint*. Alcanzo a observar en las indicaciones una falta de planeación de la secuencia, al no dar ejemplos específicos donde se usaran las figuras, por el contrario, dice ejemplos resultados de ocurrencias y únicamente anima a sus alumnos al felicitarlos por los dibujos hechos, aun así también los cuestiona (líneas 32-38). Esto da como evidencia una carencia de que con [DRCol, 10, 16102014] "2. El profesor toma decisiones improvisadas que no le impliquen un esfuerzo con respecto a una investigación rigurosa o intelectual del problema y de cómo se puede solucionar".

En la dimensión de contenidos, Andrea ubica el tema curricularmente con sus alumnos y reafirma los contenidos por tratar. Comienza a manejar un lenguaje con términos matemáticos y le preocupa que sus alumnos no se aprendan los conceptos matemáticos, aun cuando no la comprendan en su explicación (líneas 2-17).

En la realización de las tareas, emplea bien el nombre de las figuras geométricas y los términos matemáticos con sus alumnos, además de ubicar los contenidos del tema con respecto al libro de texto para que hubiera una correspondencia con lo hecho en el aula de medios (líneas 27, 41, 42, 46-48). Estas acciones son evidencia de que con [DC, 1, 16102014] "El profesor delimita los objetivos de aprendizaje del contenido matemático a abordar."

Con respecto al tipo de uso, Andrea realizó las actividades en la SDD, primero con un tipo de uso de reemplazo al exponer los contenidos haciendo uso del video proyector, sin recurrir a otra estrategia para abordar los contenidos por parte de los alumnos. En la segunda parte noté un tipo de uso amplificador porque los alumnos hicieron trazos con el programa Paint. Si bien, esto se puede poner a discusión al considerar sí realmente los alumnos construyen conocimiento matemático al

momento en el que utilizan las herramientas del programa para elaborar las figuras geométricas.

En la parte final, logro observar un uso de tipo reemplazo cuando Andrea aprovecha los dibujos creados por sus alumnos para evaluarlos y realimentar los contenidos. Estos usos que Andrea le da a las TIC son evidencia de que con [DTC, 1, 16102014] "El profesor conoce aplicaciones/recursos de TIC útiles para la enseñanza de las matemáticas (uso centrado en reemplazo o amplificador)."

### **6.2.3 Momento 3 descripción y análisis de la reflexión de las SDD.**

La sesión de reflexión sobre la práctica comienza a tiempo, con la asistencia de todos los profesores participantes. El moderador del taller proyecta el video de la implementación 3 del grupo de Andrea. Sin más comentarios, los profesores se dispusieron a observarlo. Al término de la proyección los profesores comenzaron a participar con sus opiniones al respecto. A continuación describo el análisis de la sesión:

*Reflexión de la implementación 3 del grupo de Andrea (VR9-20102014/t9/24-48).*

Como moderador del taller, inicié la actividad con una pregunta a los profesores cuando empezaron a observar el video:

Moderador (M): "¿**Cuáles fueron los recursos tecnológicos utilizados?**" (8, 8).

La profesora Eva respondió y comentó los recursos tecnológicos y las indicaciones dadas a sus alumnos. Eva utilizó el documento impreso con el diseño de la SDD para guiarse en la exposición y evita hacer una descripción con sus propias palabras en referencia al video (8, 9).

Ante estas acciones de Eva, denoté una falta de interés en la observación del video y de analizarlo para reflexionar acerca de cómo se realizó la práctica docente en el aula. Con esto se tiene evidencia de que con [DRCol, 8, 16102014] "El profesor cambia de actitud ante la influencia de los participantes del grupo en los procesos de interacción al analizar en colectivo el video de su propia práctica, toma conciencia y reflexiona sobre la acción con sentido crítico, entusiasmo y responsabilidad, lo cual le

permite generar una hipótesis y tener ideas que lo conducen a buscar posibles soluciones sobre la integración de las TIC a sus clases."

En mi función de moderador, seguí con preguntas relacionadas al empleo de los recursos tecnológicos. Ahora Andrea es quien contesta y argumenta cómo los niños prefieren la tecnología y da el ejemplo de trabajar con *Paint*, como lo hizo ella en su implementación. Al final reclama de cierta forma el hecho de poner una computadora por alumno para cumplirse con lo anterior:

Andrea: "**A los niños les gusta más la tecnología, y sobre todo** , por ejemplo, **cuando van a trabajar en Paint** , pues a ellos les gusta mucho eso. Si es en cada computadora para ellos" (8, 11).

Traté de vincular lo dicho tanto por Eva como por Andrea con respecto a la enseñanza de las matemáticas en la siguiente pregunta:

M: "¿Y eso qué significa en este caso para las matemáticas?" (8, 12).

Andrea participa en la discusión y comenta cuál es su punto de vista en relación a las tecnologías en matemáticas:

A: **Con la tecnología se les queda más** . En Paint yo creo que es un buen medio, **con el mouse ellos van a agarrar la recta y hacer líneas. Para ellos es diferente a estar haciéndolo en el libro, se apropian más de un conocimiento** . (8, 13).

En ésta respuesta observo cómo para Andrea el trabajar con las computadoras en un software como *Paint*, significa que los alumnos van a aprender mejor por el sólo hecho de hacer figuras con el mouse. Esto como una mera suposición por parte de la profesora al no tener un conocimiento del potencial educativo que ofrecen las TIC. Únicamente por tener una idea generalizada que se tiene sobre el uso de algunos recursos computacionales donde los alumnos interactúan con el software para crear objetos. Espera que el simple hecho de hacer dibujos en el software graficador sea garantía de aprendizaje de las matemáticas.

Continué con las preguntas al hacer ahora énfasis en el aspecto pedagógico:

M: "¿Pero qué implica pedagógicamente hablando el que apliquen las tecnologías en matemáticas?" (8, 14).

Se hace un momento de silencio donde ningún profesor interviene, pasados unos segundos Sofía participa y comenta al respecto de mi pregunta:

**S: "La motivación. El que estén con las computadoras, uno se interesa más en la clase. Y como ellos están manipulando, se les queda y se apropian más del conocimiento. Ésa era la respuesta" (8, 15)**

Sofía al igual que Andrea, hace el comentario aludiendo a su experiencia de implementación de la SDD con sus alumnos (8, 15), donde se observa que también para Sofía, la motivación de los alumnos y la mejora del proceso de aprendizaje está asociado con la interacción que los mismos tengan con el equipo de cómputo en programas como es el caso del programa para graficar *Paint*.

En la pregunta que les hice a los profesores referente a qué dificultades tuvieron al incorporar las tecnologías (8,16), Eva es quien participa en esta ocasión y contesta:

**E: Lo que pasa es que lo aterrizamos en un mundo ideal donde la verdad es pura fantasía lo que estamos diciendo. Porque para empezar no hay un internet rápido y eficaz. Entonces no vamos a poder hacer el juego interactivo. Dos: no todas las computadoras están bien como para poner el Paint . (8, 17).**

Eva hace referencia al comentario de Andrea cuando presentó la SDD elaborada por su equipo (VD7, 17102014, 7,15), al hacer el mismo comentario en relación a la conexión de internet como "rápido y eficaz". Para Eva, lo anterior significa que los equipos no son funcionales para usarlos en la práctica docente, específicamente habla del programa para graficar *Paint* como si fuera un software esencial para la tarea de enseñar matemáticas. Esta creencia de la profesora es evidencia de una carencia en la que [DTP, 8, 20102014] "El profesor conoce cuál es el contexto en el que trabaja y los factores que intervienen para saber que TIC utilizar para integrarlas en los procesos educativos como la planeación, desarrollo y evaluación de la clase."

En el sentido de la colaboración, los comentarios de Eva también significan una carencia con respecto a una actitud positiva ante el uso de las TIC. Lo cual es evidencia de una falta de disposición para mejorar el proceso de integración de esta en el proceso de enseñanza de las matemáticas en el que [Dpar, 8, 20102014] "El profesor participa en un grupo que no quiere involucrarse activamente o más allá de sus propios intereses, sin que por esto dejen de asistir al taller, además, siente que sus observaciones no son apreciadas por todos o ninguna autoridad (grupo periférico) (Wenger, 2002)."

Andrea también participa con algunos comentarios, respaldando los realizados por Eva:

A: **Entonces tendríamos que poner en una computadora a cinco niños. O sea, estamos soñando mucho con esto** , la verdad. Aquí, porque **si tuviéramos por ejemplo todo lo que tiene un colegio, sí lo podríamos hacer** . Pero aquí **ni tenemos el internet, ni tenemos las computadoras sin virus, ni son rápidas ni son eficaces** , entonces esto se llevaría muchas sesiones, de aquí a que tenemos la computadora, y que **nada más le damos una hora a matemáticas diaria, porque tenemos otras asignaturas** que ver, entonces eso sería. (8,17).

Los comentarios de Andrea reflejan las mismas inquietudes de Eva, con respecto al uso de las TIC. Considera que sí no tienen una conexión *rápida y eficaz* de internet, no tienen oportunidad de mejorar un proceso de aprendizaje donde integren a las TIC. El sentir de ambas profesoras es de una actitud de resistencia, de una actitud negativa donde reflejan apatía. Tal negatividad ante el uso de las TIC posiblemente sea consecuencia de una mala experiencia o de una falta de conocimientos sobre cómo cambiar el proceso de enseñanza con el uso de las TIC. Estas acciones de las profesoras Andrea y Eva, dan cuenta de una carencia en la que con [DRCol, 3, 20102014] "El profesor líder evalúa los resultados del trabajo colectivo, retroalimenta a sus pares y proporciona alternativas de solución a las dificultades detectadas."

Eva vuelve a tomar la palabra sin intervención del moderador:

E: "Por ejemplo, **cuando tuvimos la Enciclopedia, el pizarrón interactivo, a los niños les encantaba ir a jugar con el lápiz** , a llenar los cuadros, y sí les llamaba mucho la atención y se les quedaba" (8, 18).

En la apreciación que tiene Eva del uso de las TIC a través de su experiencia con el programa Enciclopedia, analizo cómo la profesora valora el recurso tecnológico en su potencial como dispositivo interactivo y genera en el taller una creencia, la cual consiste de ver a la interacción con la computadora como una característica indispensable para que un recurso sea considerado bueno en el sentido de cambiar los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje de las matemáticas. Esta posición de Eva ante el debate es evidencia de que con [DR, 9, 20102014] "El profesor reconoce sus saberes y carencias al interactuar y expresa en sus acciones

formas de valorar/reorganizar/adecuar propuestas. Esto como resultado del contraste entre su propia práctica (o la del otro) con los fundamentos teóricos sobre contenido matemático, lo pedagógico y lo tecnológico." Refiriendo a la participación de Andrea y Sofía para tal comportamiento.

La siguiente pregunta la dirijo hacia el vínculo entre el uso de las tecnologías y los contenidos (8,19). Eva responde dando un comentario donde afirma conocer las tecnologías y sólo les falta precisamente vincularlas con los contenidos (8,20).

De acuerdo a mi experiencia en capacitación de profesores de primaria en computación educativa, lo dicho por Eva es una apreciación sobre el uso de las TIC que se ha venido dando desde el programa COEEBA (ver capítulo 2 de esta tesis), donde el profesor supone un uso de las TIC muy limitado en razón a las potencialidades educativas que poseen.

Los profesores establecen un límite de uso restringido de las TIC, por el conocimiento básico que poseen para integrarlas en el proceso de enseñanza de las matemáticas. De su aplicación únicamente se remiten a usar software y hardware, incluido en los programas de equipamiento de tipo federal, agregando en ocasiones recursos de software que otros profesores han utilizado o de algunos que han visto en internet.

De esta forma, los profesores están condicionados a un uso limitado por su conocimiento de las TIC. Incluso, desde su perspectiva, dicho conocimiento corresponde al necesario para decir que "están relacionados con estas tecnologías y no existe dificultad en su manejo".

Aunado a esto, otro de sus supuestos es que poseen conocimiento sobre los contenidos por enseñar, a partir de los planes y programas enmarcados en el currículum de la SEP. Por el contrario, de acuerdo a lo observado en el taller, los mismos profesores expresan un desconocimiento de la materia, reconociendo un conocimiento limitado sobre los contenidos, desde el punto de vista de la enseñanza.

Esto contradice a lo dicho por Eva y, por consecuencia, se puede apreciar que una de las situaciones que se les dificulta a los profesores es precisamente el enlace entre la dimensión de conocimiento tecnológico y la dimensión de contenidos, para

establecer estrategias didácticas acordes a los contextos educativos en los que se encuentran. Lo anterior, para tomar en cuenta los recursos de TIC disponibles en sus escuelas que les den la posibilidad de integrarlos a su práctica docente.

Continuando con las tecnologías, les hice algunos comentarios para hacer reflexionar a los profesores con respecto al rol de las tecnologías en la práctica docente en relación a los contenidos el contexto y los alumnos:

M: **"Digamos que teniendo un aula de medios funcional, si tuviéramos las máquinas, ¿No habría ninguna molestia con los contenidos?"** (8,21).

Eva responde con un tono firme y decidido, con un aspecto de enojo como queriendo reclamar una carencia sentida desde hace mucho tiempo en la escuela:

E: **No, porque yo ahorita trabajé con aula de medios. En el rancho, sí teníamos las computadoras**, aunque usted no lo crea, súper bien, porque **el presidente municipal** que estaba en ese entonces, **cada mes mandaba checar las computadoras y nos donaba equipo y todo, y entonces tu ibas, agarrabas dos niños por computadora, y aplicabas la clase súper bien, pero aquí no es así.** (8,22).

Lo dicho por Eva, respalda el supuesto que anteriormente establecí. Esto al decir que, para los profesores, su conocimiento básico sobre las TIC les indica que: tener buenas condiciones, para integrar las TIC en su práctica docente, es tener suficiente equipo y con la mejores condiciones posibles; que ya poseen suficiente conocimiento tecnológico y de contenidos, que lo único que les falta es saber cómo adaptar dichas TIC en relación a los contenidos.

Andrea vuelve a apoyar el comentario de Eva en el sentido de reclamar cómo en la escuela donde están, faltan recursos, o una falta de mantenimiento a los equipos:

A: **"A mí también me tocó trabajar en un rancho, y las computadoras estaban muy bien, igual porque el presidente municipal había estado en esa primaria"** (8,23).

Estos comentarios denotan más que una falta de equipamiento o mantenimiento, una falta de conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenidos. Esta carencia significa probablemente una probable falta de conocimiento integral donde, con base a los contenidos, establezcan las TIC disponibles en su contexto, las cuales apoyen



el proceso de aprendizaje de las matemáticas y conforme a los contenidos matemáticos, mejoren el proceso de enseñanza.

Cabe señalar que estos comentarios fueron los últimos hechos por los profesores en la discusión. Después, sólo traté de enfocar en la postura de las profesoras a Eva y Andrea ante los problemas con la infraestructura de la escuela. Pero no fue posible transcribir las acciones debido a problemas con el audio de la grabación, al tornarse con mucho ruido a causa de las actividades llevadas a cabo fuera del aula donde se realizaba la sesión. Por tal situación, consideré sólo las anteriores transcripciones. Para terminar el análisis hago una breve descripción de lo sucedido:

Como moderador, trato de explicar algunas situaciones mencionadas por las profesoras Eva y Andrea con respecto a la infraestructura tecnológica de la escuela. Les aclaré cuál era la situación de los equipos de cómputo porque ya había hablado con la directora un día antes. Por ejemplo, con la conexión a internet ya se había reportado con el proveedor de servicio de internet la falla, las computadoras del aula de medios que estaban descompuestas ya las habían reparado, y lo único por revisar era el material didáctico del aula de medios.

Después, retomé el tema de la sesión y les comenté que la discusión se había desviado hacia las demandas de los profesores con respecto a la infraestructura y no a lo observado en el video con relación a la implementación de la SDD. Aun así, como moderador, consideré importante decirles cómo al observar el video, los profesores empezaron a pensar acerca del uso de las TIC y las implicaciones para su práctica docente. Esto se dio por observar el sentir de algunos compañeros quienes manifestaron su inconformidad, tomando en cuenta su opinión al ser muy valiosa porque reflejaba una postura ante el uso de las TIC.

Para terminar la sesión, hice énfasis en considerar la discusión como una reflexión sobre el uso de las TIC. Expliqué cómo los comentarios y participaciones realizados por los profesores, daban información valiosa para analizar desde una perspectiva contextual y de comunidad, la parte social relacionada a los aspectos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos, los cuales influyen para determinar que el uso de las

TIC sea de cierto tipo y en razón a los diseños de las SDD con respecto a su planeación e implementación.

### *Discusión.*

Como se observa en el análisis del tercer momento, Andrea participó con comentarios como respuestas a las preguntas del moderador con respecto a los recursos utilizados, las diferencias entre las secuencias didácticas con y sin TIC y qué significado tenía el usarlas en la enseñanza de las matemáticas. La apreciación de Andrea del uso de las TIC, muestra cómo para algunos profesores, el hecho de simplemente usar las TIC, les da la oportunidad de mejorar el aprendizaje a sus alumnos, considerando su rol como profesor algo muy importante al permitir la generación de un entorno de aprendizaje donde las interacciones con sus pares promuevan el diseño de nuevas secuencias didácticas en donde integren las TIC.

Andrea también apoyó comentarios relativos a la actitud y disposición mostrados por los profesores frente a la integración de las TIC. Al respecto, Andrea cree que tener un equipo o computadora por alumno es mejor, incluso expresó como situación ideal el tener los recursos de TIC similares a una escuela de sostenimiento privado. Mencionó el ejemplo de su escuela, por el contrario, ni son rápidas ni son eficaces, porque una hora a la semana era insuficiente para abordar temas de matemáticas con sus alumnos en el aula de medios (línea 17). En su apreciación de las condiciones de los recursos de TIC en su escuela, tanto Andrea como Eva los consideran insuficientes y muestran claramente una actitud de rechazo y apatía a la propuesta de integrar las TIC en la planeación de sus clases.

En la dimensión pedagógica, se observó en Andrea que para ella lo importante es exponer los contenidos a los alumnos, explicarles los conceptos y las definiciones y hacer las actividades del libro de texto, sin considerar el usar las TIC en el proceso de enseñanza. Sin embargo, la participación de Andrea en el taller se ubicó en el nivel activo y no periférico por permitir y motivar como líder la participación de sus compañeros en las actividades del taller. Se denotó en Andrea una preocupación por seguir como líder académico y político dentro de la escuela, para lo cual, requirió el cumplir con las actividades sin que por ello creyera en ellas. La actitud hacia la

posibilidad de usar las TIC en su escuela, influyó en su participación como una profesora, la cual únicamente usó las TIC como una herramienta externa a su clase, con la creencia de lograr un proceso ilusorio o utópico con respecto a las condiciones de los recursos y su preparación en el aspecto tecnológico.

Es importante mencionar la percepción de Andrea en su consideración sobre el uso de las tecnologías, para ella no existe problema en el conocimiento de los profesores sobre los aspectos técnicos, sino en la adaptación de los recursos de TIC a la clase. Sobre todo, porque para ella no hay carencias en los conocimientos pedagógicos y de contenidos, eso según su creencia, lo dominan bien.

#### **6.2.4 Resultados y conclusiones finales del caso de Andrea.**

La profesora Andrea era la líder académica y política de la escuela primaria donde se realizó el último taller, por su participación se ubicó en el nivel activo (Wenger, 2001). Asistió puntualmente a todas las sesiones del taller. En la dinámica de presentación, comentó su poca experiencia en el uso de las TIC, su capacitación en TIC se remitió a un curso de computación básica en el centro de maestros en la década pasada. En dicha dinámica participó de manera activa con comentarios relacionados a las expectativas del taller, la organización de las actividades en correspondencia a las realizadas en la escuela y con preguntas sobre el otorgamiento de un reconocimiento oficial por la asistencia al taller.

A lo largo del taller, Andrea participó de forma activa sin comprometerse a las actividades más allá del tiempo destinado para las sesiones del mismo. No obstante, siempre mantuvo una actitud despectiva hacia la integración de las TIC, lo cual se pudo observar en algunos de sus comentarios, por ejemplo: "el internet rápido y eficaz", al referirse a la conexión de internet de la escuela, otro ejemplo fue cuando les dice a sus alumnos en la implementación de la SDD la razón por la cual los llevó al aula de medios para mostrarles cómo se trabajaba con TIC, vista esta acción como un acontecimiento extraordinario en la actividad cotidiana del grupo de Andrea. Un comentario que afectó la percepción de los profesores para usar el aula de medios fue cuando consideró las máquinas encendidas como las únicas

funcionales en el aula de medios, sin tomar en cuenta a otras computadoras sin encender por falta de conexiones eléctricas.

Otra situación observada en Andrea es por ejemplo, el hecho de cambiar la SDD de su equipo por una propia improvisada. Con esta acción, se deduce el poco valor dado por Andrea al trabajo de sus compañeros, la razón pudo ser el no caer en evidencia con sus alumnos por la probabilidad sentida por Andrea de tener errores en la aplicación de la SDD original.

Andrea finalmente utilizó su rol de líder a su favor, para administrar las actividades dentro de su equipo y delegar el trabajo en sus compañeros. La profesora sólo cumplió con las actividades por el compromiso de su figura como líder. Andrea escasamente consideró la posibilidad de diseñar una SDD donde se usaran las TIC con un grado mayor de dificultad que la presentada cuando exponen contenidos estáticos desde una presentación de Power Point con un video proyector o cuando presentan un video sobre el tema.

En la implementación de su SDD, Andrea les indicó a sus alumnos emplearan el *Paint* como herramienta para elaborar un dibujo donde representarían figuras geométricas. Esta actividad la realizó Andrea con el supuesto de ver si los alumnos interactúan con la computadora, es garantía de una mejora en su proceso de aprendizaje de las matemáticas. Esto probablemente pueda cumplirse y se requiere de más investigación para observar cómo impacta el uso de ciertas herramientas de software en los alumnos cuando las utilizan de tipo reemplazo únicamente, sin ir más allá de elaborar un dibujo sin otras indicaciones por parte del maestro más que de emplear las figuras geométricas vistas en la exposición de contenidos.

Es importante señalar cómo al final de la sesión de reflexión donde se analizó la implementación de Andrea, sus compañeros de equipo estuvieron haciendo comentarios tratando de justificar lo hecho por la profesora al cambiar la SDD, al dejar parados a sus alumnos por mucho tiempo en la sesión y de sólo ocupar un cuarto del tiempo para que interactuaran con los equipos de cómputo. Algunos profesores comentaron sobre el requerimiento de más compromiso por su parte para poder trabajar en equipo, de colaborar para la planeación de SDD y poder

intercambiar conocimientos y experiencias. Finalmente, los profesores aceptaron el hecho de ver cómo Andrea se equivocó en sus acciones en la implementación de la SDD. De acuerdo a lo observado en el video, se ven algunos momentos donde todos quedan perplejos sin decir comentarios, asentando y aceptando lo ocurrido como consecuencia del rol de líder y de la actitud de Andrea ante el compromiso de implementar una SDD.

### **6.3 Caso profesora Eva**

Eva participa desde el diseño de las SDD con su equipo. De la misma forma que Sofía y Andrea, las actividades de Eva se presentan en los tres momentos (diseño, implementación y reflexión) de la práctica docente realizada durante el taller.

Al final también se presenta una discusión acerca del progreso observado de Eva y las expectativas relacionadas con su participación en la comunidad en relación al propósito de integrar las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

#### **6.3.1 Momento 1 descripción y análisis del diseño de las SDD.**

En el diseño de las primeras SDD, Eva participó con su equipo mostrando una actitud pasiva ante las actividades generadas para el desarrollo del diseño, casi siempre realizando intervenciones con sus compañeros de equipo con comentarios impertinentes relacionados con la actividad. En el diseño de la primera SDD por ejemplo, Eva únicamente se remitió a observar el trabajo de sus compañeros de equipo, sin llegar a una participación activa, sólo intervenía cuando directamente le preguntaban si estaba de acuerdo o no en las decisiones tomadas por el equipo.

En los posteriores diseños, Eva siguió con su escasa o nula participación, ante la división del trabajo por parte del equipo, Eva aceptó algunas tareas encomendadas por sus compañeros como el buscar temas en los libros de texto para desarrollar en el diseño de las SDD o al preguntarle específicamente sobre su experiencia en la enseñanza de las matemáticas con sus alumnos.

Eva nunca participó por iniciativa propia cuando preguntaron si alguien quería presentarlo ante el taller o cuando en plenaria se discutían asuntos relacionados con el proceso del diseño. Siempre había comentarios negativos o apáticos sobre las

actividades del taller y su propósito durante los espacios en donde no se realizaban grabaciones, como al inicio o final de cada sesión o en comentarios de pasillo durante los recesos de las sesiones.

Con el siguiente análisis de los diseños doy cuenta de los conocimientos y acciones de Eva a través del desarrollo de estas actividades:

*Presentación del diseño del equipo de Eva (VD4-15102014/T4/1-23).*

Para el momento del diseño, el equipo de Eva le pide exponerlo ante el taller. Eva acepta la encomienda y muestra en plenaria el producto elaborado por su equipo (4, 1-6).

En este caso Eva presenta una estrategia didáctica en la cual no aclara específicamente en qué lugar curricularmente se encuentran los contenidos programáticos, se puede considerar como una estrategia que puede ser general para cualquier momento del ciclo escolar. Únicamente señala el tema, los estándares de competencia y los contenidos (4,1-4). Esto es evidencia de que [DC, 1,15102014] "El profesor delimita los objetivos de aprendizaje del contenido matemático a abordar."

Para el desarrollo de las actividades, Eva muestra algunas estrategias de trabajo y especifica una técnica a utilizar con sus alumnos, así como algunos recursos no digitales (4, 5-6). En ningún momento se señala el uso de las TIC.

Eva continúa su exposición del diseño 1 de la SDD, mostrando el desarrollo de las actividades con los alumnos (4, 7-12). En este caso, Eva únicamente muestra actividades a desarrollar con los alumnos con base en los contenidos del tema, sin mencionar el uso de TIC. Presenta las actividades de inicio, desarrollo y cierre de la clase en pocas líneas y no especifica a detalle las estrategias didácticas o las actividades con los alumnos (4,7-12).

Eva aclara haber diseñado las anteriores actividades sin tecnología, dando a los recursos tradicionales no digitales una importancia relevante ante las TIC "Los recursos fueron el libro de texto, el libro de apoyo y los auxiliares. Ésa fue sin tecnología" (4,13).

De manera inmediata y sin más explicación, Eva menciona que a partir de este momento se empezarían a utilizar las TIC "Ahora la estrategia con tecnologías. Todo fue igual, el tiempo también de dos horas. Sólo cambian las actividades" (4,14).

Ante la división de las actividades en el diseño de la SDD, como moderador del taller evité hacer comentarios al respecto, incluso evité también hacerle preguntas de por qué se dividió de esta manera la secuencia, esto como estrategia de investigación para observar cómo los profesores consideran el uso de las TIC en su planeación de clase. Al final le pregunté al equipo de Eva sobre cuáles tecnologías usaron. Eva misma contesta de su propia iniciativa sin considerar el diseño de la SDD o la forma en la que escribieron sobre el uso de las TIC "Proyecciones y juegos interactivos" (4,16).

Después, Eva voltea al pizarrón y comienza a leer y explicar con referencia a lo escrito en el diseño de la SDD la forma en la que se consideró el uso de las TIC con los alumnos:

E: "En el inicio: **mostrar a los alumnos un video**, en donde identifiquen rectas de manera grupal; llegando al concepto de cada una" (4,17).

"Enseguida, **con el programa Paint, solicitar el trazo de diversas líneas**" (4,18).

"En el desarrollo sería **solicitar a los alumnos que jueguen en el juego de la página de internet**, que se llama sitio educativo para rectas paralelas" (4,19).

"En el número 4, **observar una proyección sencilla**, donde aprecien distintos tipos de recta" (4,20).

"Y en el cierre, **solicitar a los alumnos que realicen una presentación por equipo**, en el formato que ellos quieran, donde les den los conceptos de la definición de las diferentes líneas" (4,21).

Eva muestra el uso de diversos recursos de TIC separados de la serie de actividades sin tecnologías, denota que en el equipo no contemplaron el uso de las TIC desde un inicio. (4,17-21).

Eva sigue con la lectura de la SDD y menciona cuáles serían los recursos de TIC a utilizar:

**E: "Los recursos serían las proyecciones, los interactivos y el cañón, la laptop y el aula de medios con internet rápido y eficaz" (4,22).**

Para terminar con la lectura y explicación de la SDD, Eva muestra cuál sería la actividad de cierre en el bloque de actividades donde ya utilizan las TIC:

**E: "Se evaluará con la actividad de cierre, que sería la presentación de la técnica que ellos elijan" (4,23).**

### *Discusión.*

En las primeras actividades sin el uso de las TIC observé cómo el equipo de Eva consideró necesario primero, abordar por parte de los alumnos el tema mediante la observación de su entorno, para asociar sus conocimientos previos y posteriormente reafirmar su aprendizaje a través de la elaboración de las figuras geométricas en su cuaderno. La evaluación la consideraron como una actividad implícita dentro de las actividades de inicio y desarrollo de la clase.

Lo anterior probablemente es evidencia de que [DP, 5, 15102014] "El profesor decide qué estrategias pedagógicas seguir y qué recursos didácticos utilizar de acuerdo a las necesidades de enseñar ciertos contenidos en contextos específicos (Koehler, Mishra, Akcaoglu y Rosenberg, 2013, p. 4). Esto no significa que esté pensando en una combinación de recursos didácticos digitales y no digitales, por el contrario, la forma de planear la SDD es una separación que hacen al no diseñar una estrategia didáctica donde consideren el uso de las TIC.

De forma implícita vi cómo las TIC reciben un trato especial, logré observar cómo los profesores consideran a las TIC como herramientas con las cuales se hacen las actividades de manera diferente a como se realizan con recursos no digitales.

Por otro lado, hay evidencia también que en el diseño de las actividades con el uso de las TIC, los profesores siguen una secuencia de inicio, desarrollo y cierre como estructura general de la clase. Esto implica en los profesores pensar en el uso específico de las TIC en cada una de las actividades, donde exista coherencia en su desarrollo y una relación directa con los productos obtenidos por sus alumnos. Esto es evidencia de que [DP, 2, 15102014] "El profesor define roles (tanto del alumno como del profesor), el tipo de actividades y los productos a obtener por los alumnos."



Eva finalmente no abordó el uso de las TIC de manera amplia en su presentación del diseño, únicamente se remitió a leer lo escrito por sus compañeros y cumplir con la exposición del trabajo de su equipo. En el video de ésta sesión, Eva muestra poco entusiasmo al exponer la SDD, trata de hablar rápido y sin detenerse a explicar los contenidos del diseño. Algo notorio también fueron las gesticulaciones hechas de manera despectiva cuando va leyendo las actividades donde ya se involucran a las TIC, denota un cierto rechazo e incredulidad ante lo planeado y con esto muestra la no aceptación por su parte para usar las TIC en la clase.

En la muestra de actividades a ejecutar, Eva y su equipo relacionan los contenidos matemáticos con estrategias didácticas en donde también consideran lo relativo al conocimiento previo del alumno en relación al manejo de TIC. Eva menciona el uso de diversos recursos de TIC.

Estas acciones dan como evidencia que [DTPACK, 2, 15102014] "El profesor se interesa y participa en colaboración con sus pares para establecer discusiones que los lleven a compartir sus conocimientos, experiencias y recursos en relación a las TIC y su aplicación pedagógica en determinados contenidos a abordar." Asimismo, el hecho de que los profesores hayan colaborado con sus pares en el equipo de Eva para establecer estas discusiones, no significa que crean en la propuesta de integración de las TIC.

En términos del TPACK puedo decir cómo el primer diseño del equipo de Eva consideró el uso de las TIC como algo especial a la práctica educativa cotidiana, sobre todo a la planeación de clase. En esta consideración de las TIC, noté de forma clara cómo los profesores pueden mencionar el uso de las TIC en su planeación, lo cual no significa tener un conocimiento o experiencia necesaria para poder usarlas. Únicamente se remiten a considerarlas por tener una idea vaga de su aplicación como recurso didáctico y por ser de las TIC más comunes de usar.

Tal es el caso de recursos como el video proyector, el programa de software *Paint*, el uso de presentaciones digitales con el apoyo de *Power Point* o incluso ya están considerando el uso de internet para entrar a páginas Web especializadas en temas de matemáticas como el ejemplo presentado en su SDD (4, 19). Esto es evidencia de

que [DTPACK, 2, 15102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas´ (Sandoval, 2013, p. 36)."

En este primer diseño, pude apreciar en el equipo de Eva, una primera intención de integrar las TIC a la planeación de la clase. Observé en algunos profesores, ideas de cómo empezar a utilizar las TIC en diversas actividades con sus alumnos. No obstante, todavía pude observar cómo los profesores establecen una diferencia entre la práctica cotidiana y el hecho de llevar una práctica docente integrando TIC, en donde la segunda forma implica un esfuerzo considerable en el diseño detallado de las actividades, al no tener un amplio conocimiento del manejo técnico de las TIC.

Lo cual es evidencia de una carencia en la que [DTP, 8, 15102014] "El profesor conoce cuál es el contexto en el que trabaja y los factores que intervienen para saber que TIC utilizar para integrarlas en los procesos educativos como la planeación, desarrollo y evaluación de la clase."

En el desarrollo de las actividades, Eva da a conocer las estrategias pedagógicas que hará con los alumnos y qué productos finales esperaron obtener al usar las TIC. Esto implicó en los profesores tener una primera idea de la forma de abordar los contenidos matemáticos y la manera de evaluar a los alumnos en dichas actividades. Teniendo como evidencia que [DP, 2, 15102014] "El profesor define roles (tanto del alumno como del profesor), el tipo de actividades y los productos a obtener por los alumnos."

En relación al tipo de uso, noté en el diseño de la SDD, cómo los profesores recurren a las TIC principalmente para mostrar información o contenidos a los alumnos, en segundo lugar para motivar a los mismos alumnos a exponer también y en tercer lugar para jugar con recursos de software especializado y se motiven en el aprendizaje de los contenidos en cuestión.

Esto da como evidencia que [DTPACK, 2, 15102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar

las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas' (Sandoval, 2013, p. 36)."

Lo anterior implica que el tipo de uso de las TIC en la implementación de las SDD, este dirigido más hacia un uso de tipo reemplazo y después en un uso del tipo amplificador, sin llegar a un tipo de uso transformador (Hughes, 2005).

### **6.3.2 Momento 2 descripción y análisis de la implementación de las SDD**

En la implementación de la SDD, Eva es seleccionada por su equipo para aplicarla en su grupo con sus alumnos. Eva no acepta grabarse en el aula y sólo accedió hasta que la motivé, en mi función de moderador del taller, para participar en la actividad de llevar a cabo la SDD en su aula. Esto muestra una falta de disposición de participar de la profesora, evidenciado una carencia de que [DPar, 2, 15102014] "El profesor se interesa y participa colectivamente con sus pares para establecer discusiones a fin de compartir sus conocimientos y experiencias."

El día de la sesión donde Eva implementaría su SDD, llegué con antelación a la hora establecida por la profesora para comenzar la sesión. Esto con el fin de observar cómo Eva se preparaba con el equipo de cómputo, su instalación en el aula y registrar la actividad de la profesora.

Para instalar el equipo de cómputo en su aula, Eva fue a la dirección de la escuela para solicitarlo y poder ubicarlo con cierta anticipación a la hora señalada para la grabación de la sesión. Ya con el equipo en el aula, Eva lo empieza a instalar pero le surgen problemas técnicos al no tener a su alcance una extensión para conectar el equipo a la corriente eléctrica, esto provocó en sus alumnos empezar a indisciplinarse, provocando un descontrol del grupo en Eva. Con el apoyo del intendente de la escuela, Eva logra conectar el equipo, encenderlo y comenzar con la sesión planeada.

*Análisis de la implementación del diseño del equipo de Eva (VIM2-14102014/T2/1-95).*

La actividad comienza con mucho ruido de los alumnos que se indisciplinaron cuando Eva trataba de conectar el equipo. Eva empieza la clase denotando molestia por lo acontecido con el equipo de cómputo al provocarse un evento de indisciplina

en el grupo. Comienza por presentar una diapositiva con el título del tema y una figura geométrica alusiva al mismo, tratando al mismo tiempo de captar la atención de sus alumnos y dejaran de hablar. Eva baja la voz como estrategia para controlar el grupo, perdiendo calidad en el audio de la grabación para mi investigación, lo cual implicó no entender las primeras palabras en el inicio de la sesión (2, 1).

En el actuar de Eva seguí notando un cierto nerviosismo y malestar por la indisciplina del grupo, al cual logró controlar haciendo una pregunta sobre el tema (2, 1). De forma inmediata los alumnos levantaron la mano y al unísono pidieron participar (2, 2). Eva selecciona a uno y le comienza a preguntar cuáles figuras geométricas conoce y el alumno sin dudar le responde. Sigue preguntando a los demás alumnos y en totalidad responden correctamente sin dudar en las respuestas, además, Eva fue asociando dichas figuras con objetos dentro del aula como un tipo de estrategia didáctica (2, 3-18).

Después, para cerrar esta actividad, centra la atención de los alumnos en la proyección de un video para mostrar los contenidos y repasar el tema:

S: La lámpara sí tiene forma de rectángulo. A ver, fijate la pregunta que te va Jimena. ¿El techo de qué tiene figura? ¿De triángulo? Sí, de triángulo. Acuérdense que hemos visto varias figuras, que son el cuadrado, el círculo, el triángulo y el rectángulo. Y comenzamos a ver el rombo. Pero ahorita no hemos visto las características que tiene cada figura. **Te voy a poner un video** , para que pongas mucha atención, **y te fijes en las características de cada figura.** (Observación del video) (2, 19).

En las acciones anteriores, Eva recurre al repaso del tema visto en una sesión previa y utiliza objetos del entorno para retroalimentar los contenidos. En cuanto al uso de las TIC, Eva hace énfasis en el uso de un video para que se fijan en las características de cada figura, dándole al recurso un valor superior al de otros recursos no digitales.

Lo anterior supone que los profesores idealizan a las TIC como un recurso que les va a dar todo lo necesario en cuanto a los contenidos o la forma de abordarlos para mejorar su enseñanza. Una vez finalizado el video, Eva empezó a hacerles preguntas a sus alumnos en relación con las figuras geométricas presentadas en el

video "A ver, fíjense bien. ¿Qué nos dice el video? ¿Qué figura se ve en el techo de la casa?" (2, 20).

Eva controla la presentación del video en la computadora y según lo cree conveniente, avanza en su reproducción "Bien, voy a continuar con el video... rectángulo... triángulo" (2, 24).

Eva termina de reproducir el video (2, 26-45) y les pregunta a los alumnos si les gustó:

E: "Bien, **¿les gustó el video?** " (2,43).

A: "¡Sí!" (2,44).

E: "Bueno, **si se fijaron en el video pudimos observar muchas figuras geométricas. No nada más la forma que ya conocemos, como se las presentaron al principio, que era un cuadrado, ¿Qué más observamos?**" (2, 45).

En este caso, Eva les comenta a sus alumnos los contenidos del video en relación a las figuras geométricas, para mostrarles las ventajas del recurso, en el hecho de observar más figuras y no sólo considerar las ya conocidas. Por la forma de abordar los contenidos y el uso que les da a las TIC, hay evidencia de que [DTPACK, 2, 14102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas´ (Sandoval, 2013, p. 36)."

Eva les sigue preguntando a los alumnos al respecto de las figuras vistas en el video (2,45) y le responden con entusiasmo (2, 46-51). Después, Eva comienza una actividad con los alumnos donde utiliza material didáctico de papel y mediante mímica, deben formar figuras entre pares (2,63-95).

### *Discusión.*

Como se observa en el desarrollo de la secuencia, Eva recurre más al uso de materiales didácticos ya elaborados en papel, contrario al uso de las TIC. En estas acciones, denoto una tranquilidad en Eva en el manejo de la clase, con un control de grupo regular y con un control de los contenidos y actividades, una vez que pasó la

crisis de descontrol del grupo por los problemas que le presentó el conectar el equipo en el tiempo que ya tenía a los alumnos en el aula.

En la dimensión tecnológica, Eva presenta una implementación donde el uso de diapositivas y la reproducción de un video, establecen un uso común de las TIC en las escuelas. Donde la mayoría de los profesores sólo proyectan información o contenidos para mostrárselos a los alumnos sin darles la oportunidad de interactuar con el equipo de cómputo, como fue el caso de la implementación del diseño del equipo de Sofía con el tema de volumen.

Eva termina la implementación de la SDD con una presentación en *Power Point* donde les señala a los alumnos observar las imágenes para localizar las figuras indicadas (2,95). Lo cual representa una forma de justificar el uso de las TIC por usar, dando evidencia de que [DTPACK, 2, 14102014] "El profesor usa las TIC como ´reemplazo de los recursos didácticos no digitales y realiza actividades sin modificar las prácticas de enseñanza establecidas, los roles de los actores ni las acciones cognitivas´ (Sandoval, 2013, p. 36)."

La dimensión pedagógica contempló el desarrollo de estrategias didácticas comunes a la práctica docente de los profesores, tales como la exposición de contenidos y los juegos interactivos entre compañeros con el apoyo de materiales didácticos de papel, elaborados previamente por el profesor.

Los contenidos abordados por Eva sobre el tema son generales y se pueden utilizar en cualquier sesión donde un profesor quiera tratar el tema de las figuras geométricas principales.

Eva no especifica la ubicación curricular y el tema con sus estrategias didácticas se puede considerar como una actividad fuera de la planeación del profesor. Esto es evidencia de que [DTC, 3, 14102014] "El profesor usa recursos digitales diseñados para promover la reflexión sobre los procesos matemáticos."

En la implementación de la SDD se observa cómo la profesora Eva limita las TIC a un mero uso de reemplazo, al proyectar únicamente y los contenidos en la pantalla, sin llegar a un uso de tipo amplificador.

### 6.3.3 Momento 3 descripción y análisis de la reflexión de las SDD.

La actividad de la sesión de reflexión comienza tarde por las actividades de los profesores en otras situaciones de índole escolar, teniendo una asistencia del 50% del total de los profesores del taller.

*Reflexión de la implementación del equipo de Eva (VR6-16102014/T6/24-48).*

Para empezar el análisis, hice una serie de preguntas a los profesores participantes:

Moderador (M): "¿Cuáles fueron las principales dificultades o problemas para trabajar en equipo?" (6, 24).

Eva (E): "Pues yo llegué y a escribir, no tuve dificultades" (6, 25).

En este caso, Eva comenta no haber tenido dificultades refiriéndose únicamente a la acción de haber llegado con su equipo y escribir el diseño de las SDD, sin considerar a sus compañeros ni al trabajo generado por su interacción. Esta acción es una carencia en el sentido de la participación donde no se considera que [DPar, 8, 16102014] "El profesor participa en un grupo que no quiere involucrarse activamente o más allá de sus propios intereses, sin que por esto dejen de asistir al taller, además, siente que sus observaciones no son apreciadas por todos o ninguna autoridad [grupo periférico] (Wenger, 2002)."

Al continuar con las preguntas a los profesores, para ver cómo se organizaron en su equipo y seleccionaron las TIC, obtuve como respuesta un enunciado con tono irónico por parte de Eva:

M: "¿Cómo se pusieron de acuerdo para seleccionar las tecnologías, la actividad y la estrategia?" (6,26).

E: "Porque escuchábamos propuestas" (6,27).

Por otra parte, la profesora Andrea participa en el debate y enriquece la intervención de Eva, denotando pena y molestia por la forma de contestar de Eva "En base a los conocimientos previos de cada uno. Fue una lluvia de ideas" (6,28).

Aun así, Eva continua con su participación comentando la forma en la que diseñaron la SDD sin decir nada en concreto "Sí. Escuchábamos propuestas. "Ésta va primero, ésta después, ésta al final, ésta no sirve por esto, esto y esto..." (6,29).

Esta serie de acciones de Eva son muy importantes porque dan evidencia de una carencia de que [DPar, 1, 16102014] "El profesor valora el trabajo en equipo, fomenta la participación en las actividades para el logro de los objetivos educativos, utiliza un lenguaje adecuado que lo identifica en el centro escolar, toma roles definidos al agruparse en el taller y fomenta el debate", además de que [DRCol, 8, 16102014] "El profesor cambia de actitud ante la influencia de los participantes del grupo en los procesos de interacción al analizar en colectivo el video de su propia práctica, toma conciencia y reflexiona sobre la acción con sentido crítico, entusiasmo y responsabilidad, lo cual le permite generar una hipótesis y tener ideas que lo conducen a buscar posibles soluciones sobre la integración de las TIC a sus clases."

Andrea participa y describe la percepción acerca de los recursos tecnológicos digitales pertenecientes a la escuela, denotando una carencia en el conocimiento técnico:

A: No, **es que todas funcionan**, pero mire, le voy a decir: esta de acá nos la regalaron el año pasado, pero ya la revisaron y **tiene un software muy viejo**. Y esas de allá son las primeras que tenemos, que regaló Televisa. Y ahorita se han ido comprando unas, **pero el procesador no es compatible y no se pueden poner en línea** (6, 33).

Al respecto del funcionamiento de los equipos de cómputo les expliqué por qué no son compatibles en las aplicaciones al tener sistemas operativos diferentes "Ah, es que por ejemplo tienen Windows 98 y las otras tienen Linux." (6, 34).

Andrea continúa comentando el estado de los recursos tecnológicos digitales en la escuela, específicamente en el aula de medios:

A:Y ahorita lo que pasa es que cuando hicieron las islas, los técnicos cortaron todo, y faltan todos los conectores para ponerlas en línea. Y por eso no ha funcionado, porque se necesitan recursos. **Yo creo que sí se puede trabajar, pero con internet no. Y aquéllas se ven muy nuevas pero es viejo el software que traen** . (6, 35).

Sofía también interviene y contrario a sus compañeras, trata de ser más optimista en relación a los recursos de TIC con los que cuentan en la escuela, al respecto señala "Pero aquí lo más importante es usar lo que se tiene. Y si podemos adecuar la planeación, no se necesita estar en red" (6, 36).



Después de estos comentarios sobre las computadoras, cambié la conversación sobre los recursos de TIC y encaminé la discusión hacia la forma de trabajar en colaboración "Ahora en lo general, a los dos equipos: ¿Cómo consideran la idea de trabajar en colegiado estas secuencias?" (6, 37).

Eva contesta con un tono molesto, denotando incluso un rechazo a la forma de trabajar en el colegiado "Es muy diferente" (6, 38).

Luego les propuse formas de trabajar en colegiado las SDD para mantener la idea del trabajo colaborativo (6,39). Eva responde y con tono de nostalgia y con una actitud más tranquila comenta "Esa era la idea digamos, para este ciclo escolar. Y ahorita ya se perdió la idea. Falta interés" (6, 40).

Con la idea de colaboración, traté de entrar en el tema de la comunidad de práctica sin mencionarles explícitamente la intención "Entonces, ¿hay o no hay ese interés en común?" (6, 41).

Al ver la actitud de negación por parte de la profesora Eva, me dirigí entonces a todos los profesores para hacerlos partícipes de la discusión y motivarlos para opinar en relación a la colaboración entre pares, en este caso, se tiene evidencia de que [DPar, 8, 16102014] "El profesor participa en un grupo que no quiere involucrarse activamente o más allá de sus propios intereses, sin que por esto dejen de asistir al taller, además, siente que sus observaciones no son apreciadas por todos o ninguna autoridad [grupo periférico] (Wenger, 2002)."

M: ¿Cómo se podría solucionar esa situación? Porque eso implica trabajar en colegiado, a lo mejor no trabajar los maestros en un salón. Es trabajar sobre la práctica, ya sobre las actividades cotidianas. ¿Alguna otra opinión o comentario? ¿Qué les pareció la actividad? ¿Ya lo habían hecho antes? ¿Ya habían trabajado en colaboración? (6, 43-44).

Eva me contesta y hace comentarios acerca del trabajo colegiado entre sus pares en la escuela:

E: ¿Se acuerda maestra Andrea lo que platicábamos el día de la presentación? **En las reuniones de consejo muchas veces no compartimos las dudas, o nuestras debilidades, por miedo a que nos critiquen.** Es lo mismo; yo les decía: "Si yo sé dividir, pero no sé cómo enseñar a dividir" Hasta eso nos da miedo. "Sabes qué, dime cómo hacerlo". Pero **nos da pena, el reconocimiento de lo que no manejamos, de lo que ya se nos**

**olvidó.** Nos dan un grado superior y a lo mejor teníamos un segundo, entonces es el miedo, y en cuánto podemos trabajar en colaboración. ¿Para qué son las reuniones de consejo? Porque yo les mencionaba ese día, que la maestra Directora es la encargada de la propuesta de tomar un día al mes para ver todo ese tipo de detalles, y yo le decía "El maestro Supervisor te lo autoriza". **Porque eso es trabajar en equipo, en colegiado. Para fortalecer esas debilidades que tenemos. Es exactamente lo mismo, nos da miedo.** (6, 46).

En los comentarios de Eva logre observar el reconocimiento a una carencia en lo referente al trabajo colaborativo, al denotarse una actitud de decepción, otorgando un estado de impotencia en el que ya no se puede hacer nada (6, 48). Esto es evidencia de una falta donde [DRCol, 7, 16102014] "La interacción entre pares genera/enriquece conocimientos vinculados con su práctica docente, generando propuestas educativas efectivas." Andrea le replica en su comentario a Eva y trata de ser más propositiva al respecto:

A: "Es que mira, **cuando critican positivamente, es aceptable.** Lo malo es que **como seres humanos no reaccionamos positivamente a las críticas malas.** Piensas que no sirves para nada, y te da miedo ir más allá" (6, 47)

En este comentario, Andrea reconoce que hay una carencia en el sentido de la actitud y de los conocimientos que les faltan en el aspecto tecnológico para afrontar el reto de *ir más allá* de la práctica docente cotidiana. Esto es evidencia de que [DRCol, 1 16102014] "Las discusiones informales entre los profesores en el espacio de desarrollo profesional, favorecen la confianza, tanto en las actividades como en la metodología de trabajo, lo cual propicia un clima de actitud positiva que los lleva a expresar libremente sus problemas y necesidades sobre la práctica docente."

Además de que [DTP, 5, 16102014] "El profesor comprende la importancia de formarse en relación a rechazar la fijación funcional y desarrollar habilidades que le permitan manipular los programas más allá del uso común, adaptando la tecnología a los propósitos educativos de su práctica docente."

Sofía aprovecha la oportunidad para participar con un comentario donde narra la estrategia propuesta a la directora de la escuela y termina la discusión por falta de tiempo a consecuencia de las actividades extra escolares de los profesores. En ese momento la mayoría de los profesores asistentes a la sesión únicamente se

comentan entre sí sobre la situación mientras van saliendo del aula donde se llevó a cabo el taller.

#### *Discusión.*

En esta sesión de reflexión sobre la implementación de la SDD, el tema se desvió de retomar el proceso de diseño, a una discusión acerca de las dificultades técnicas con los recursos de TIC de la escuela y hacia una problemática en el desarrollo de actividades con base en el trabajo colectivo entre los profesores.

De acuerdo a los comentarios y participaciones realizadas en la discusión, deduje que el problema del mantenimiento a los equipos de cómputo y en general de los recursos de TIC en las escuelas, sigue siendo un problema principal a atender. Siendo un tema primordial incluso desde los primeros programas de implementación de TIC en las escuelas se ha dado (Véase el capítulo 2 de esta tesis).

También pude apreciar la falta de actitud de algunos profesores para estar en disposición de colaborar y tratar de participar más activamente en la mejora del proceso de enseñanza. Puedo decir por ejemplo, en el caso de Eva, que al no comprometerse en un interés común, solamente se remite en su reflexión a considerar el uso de las TIC como una utopía dentro de su práctica docente, sobre todo en relación a la producción de secuencias didácticas en colaboración con sus pares. Eva no cree en la propuesta y esto la lleva a tener una manera arrebatada de hacer las cosas, sin un proceso sistemático y concluye en no poder integrar las TIC disponibles en su aula, hasta no tener toda una infraestructura comparable con instituciones privadas, su creencia queda en esa falacia.

#### **6.3.4 Resultados y conclusiones finales del caso de Eva.**

El caso de Eva muestra a una profesora quien desde el principio del taller interviene sólo ocasionalmente, ubicando su participación en el nivel periférico (Wenger, 2001), al conservar durante todas las actividades una disposición para participar de forma esporádica, sin un compromiso centrado en los propósitos del taller. Eva se remitió a participar sólo por petición de sus compañeros y por la obligación de cumplir con la asistencia al taller en espera de un reconocimiento de validez oficial, el cual previo al taller se les comunicó no habría. Eva como Sofía y Andrea, asistió a todas las

sesiones del taller, su experiencia en el uso de las computadoras también era poca, según lo señalado por ella misma en la dinámica de presentación, su empleo se remitía al uso administrativo, pero no en el aspecto educativo. En cuanto a su preparación en el uso de las TIC dijo haber asistido únicamente a cursos de computación cuando operaba el programa COEEBA (ver apartado del capítulo 2).

La profesora Eva tuvo, como ya lo mencioné, una escasa participación, por ejemplo en la dinámica de presentación cuando les puse el ejercicio en francés, únicamente se dedicó a observar las intervenciones y participaciones de los demás.

Las actividades en las que Eva intervino comprendieron en su mayoría situaciones donde el moderador o sus compañeros provocaron de forma directa su participación. A lo largo del taller se observó una actividad pasiva, con una actitud casi siempre negativa hacia las situaciones donde implicaba un compromiso hacia la interacción con sus pares.

Con respecto a los momentos de diseño, implementación y reflexión de la SDD, Eva participó con la presentación de un diseño, la implementación de otro y en las sesiones de reflexión tanto de su secuencia como en la de otros compañeros. Por ejemplo, en la elaboración del diseño, se observó a Eva como una integrante de su equipo muy pasiva, sólo daba algunos comentarios cuando se lo pedían e intervenía de forma voluntaria únicamente para decir sus inconformidades.

Cuando le tocó presentar el diseño de su equipo, Eva explicó la secuencia de manera tranquila, con un tono de voz alto. Su expresión denotaba seguridad al hablar del diseño instruccional elaborado, siempre refiriéndose en plural. Contrario a esto, fue muy notorio cómo Eva marcaba una separación entre el diseño de las actividades de la SDD sin tecnologías y cómo esas mismas actividades las ponían con el uso de TIC.

Otra situación que se hace notar en la actividad de Eva en el primer diseño, es cuando ella misma hace explícita la seguridad que posee al hablar sobre el uso de las TIC. Cabe señalar que fue muy notoria la carencia de conocimientos tecnológicos porque cuando le pregunté cómo iba a ser el uso de las TIC en las actividades a detalle, ella prefirió tomar las hojas donde traía escrita la SDD y leyó puntualmente

cada una de las actividades a detalle, para evitar explicar por ella misma los procedimientos implicados en el uso de las TIC.

Contrario a lo anterior, cuando Eva se refirió a las primeras actividades sin el uso de las TIC, las explicó con claridad, seguridad y precisión, incluso pude notar un gusto por mencionar algunas estrategias y recursos didácticos con la creencia de poseer su dominio, tales como: usar el libro de texto, el libro de apoyo, los auxiliares didácticos, trabajar en binas con los alumnos, usar papel, pegamento, tijeras. Cabe señalar el no observarse a detalle un manejo de los contenidos matemáticos por parte de Eva, sólo mencionó temas generales.

En la actividad de implementación, Eva se remitió a mostrar un solo video de *YouTube* de figuras geométricas para mostrárselo a sus alumnos y preguntarles acerca de algunas características como el nombre y número de lados. Consideró el video como un recurso para repasar el tema con sus alumnos a mitad de la sesión donde desarrollo su SDD, la mayoría del tiempo, antes y después del video, lo dedicó a la actividad donde los alumnos hicieran las figuras geométricas con papel.

Con esto puedo decir que Eva se reusó a trabajar por completo la SDD, donde tenían contemplado el uso no sólo del video, sino de otros recursos como página Web, presentaciones de *Power Point* y uso del Paint. Cabe señalar el hecho de nunca dar oportunidad de interactuar a sus alumnos con el equipo de cómputo.

Para el momento de análisis de la práctica de implementar los diseños de la SDD, Eva comentó algunas situaciones referentes al trabajo en colectivo, al uso de las TIC en su escuela y sobre todo a mostrar su punto de vista con respecto a la situación de integrar las TIC en la enseñanza no sólo de matemáticas sino para cualquier materia.

Eva comentó por ejemplo el no tener dificultades para organizarse en su equipo, esto debido a escuchar siempre la sugerencia de los demás compañeros. Explicó que las ideas de cada uno de los profesores se dio bajo una estrategia de lluvia de ideas, de considerar la experiencia en el uso de las TIC de cada quien y de la selección de los temas y las actividades entre todos.

Por el contrario, al hacer una revisión de los videos y al seguir el desempeño de Eva en las actividades, existe un contraste con lo dicho por Eva en las sesiones de

reflexión. Por ejemplo, Eva tuvo una escasa participación en los diseños y únicamente se dedicaba a dar opiniones en apoyo a otro compañero o a escribir la SDD en hojas tamaño carta, sin ninguna intervención mayor o de una participación activa donde se pudiera observar alguna aportación a la elaboración de la SDD.

Uno de los comentarios realizados por Eva, con respecto de integrar las TIC fue cuando mencionó no tener problemas como profesores en situaciones de juntarse y planear una clase. Incluso cuando hacen eso se motivan pero el problema viene cuando se pide integrar las TIC, porque los problemas a enfrentar en el trabajo colegiado al respecto, es por no compartir los conocimientos, las dudas o las debilidades o tienen miedo a la crítica, incluso sin trabajar las TIC se dan esos problemas. Probablemente este comentario es un referente muy importante de cómo los profesores ven o aprecian el hecho de integrar las TIC en la enseñanza no sólo de las matemáticas, sino del proceso de enseñanza en general.

Se puede notar en la profesora Eva un tipo de reclamo para decir que no es en la dimensión tecnológica o de contenidos donde tienen problema, sino en la dimensión pedagógica.

Con esto también noté cómo los profesores dividen esas dimensiones, dando prioridad al aspecto de contenidos por cumplir con una meta de abordar lo programado por el sistema educativo.

Luego se preocupan del aspecto pedagógico para ver cómo enseñar esos contenidos y por último si pueden, se ocupan de ver cómo cumplir con el compromiso de usar las TIC más como una obligación y menos como una oportunidad para mejorar el proceso de enseñanza.

Eva finalmente consideró cómo el uso de las TIC se remite casi exclusivamente al tipo reemplazo, porque para los profesores es más fácil exponer contenidos con algún recurso como un video, una presentación electrónica hecha en Power Point o el contenido multimedia de alguna enciclopedia virtual.

Este uso es común entre los profesores porque representa cumplir con el hecho de utilizar las TIC y justificar la acción no sólo con los directivos sino con padres de familia y alumnos.

## **6.5 Conclusiones finales de los casos de Sofía, Andrea y Eva**

Al analizar la participación de las profesoras, advierto que las tres coinciden en algunas situaciones como por ejemplo: en el hecho de asistir en tiempo y forma a todas las sesiones del taller, en tener escasa experiencia en el uso de las TIC en su práctica docente. Sobre todo, al comentar un uso más referido al aspecto administrativo y en haber llevado un curso de computación impartido por la misma secretaría de educación pública.

Empero, fueron más las diferencias entre las profesoras, las cuales se observaron con base en las dimensiones del TPACK, del tipo de uso de las TIC y de los principios de cultivo de una CoP. A modo de conclusión, en este apartado presento una síntesis del análisis de la participación de las profesoras durante todas las sesiones del taller.

En términos de la participación, Sofía siempre mostró una actitud positiva, mostrando siempre respeto al trabajo de sus compañeros, con intervenciones pertinentes, iniciativa propia para desarrollar las actividades y un gran interés y motivación por querer aprender a integrar las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Por su disposición y desempeño, Sofía se ubicó en el nivel de participación central de acuerdo a Wenger (2001).

Por el contrario, Andrea aun siendo la líder académica y política de los profesores de la escuela sede, presentó una actitud despectiva sin comprometerse a las actividades donde representara hacer trabajo en horario fuera del taller. No obstante, su participación la consideré en el nivel activo (Wenger, 2001), porque se desempeñó en todas las actividades del taller. Cabe señalar que dicha actividad no siempre fue de colaboración con sus pares, por ejemplo, siempre organizó las tareas con su equipo y las delegó en sus compañeros, tomando el rol únicamente de asesora.

De modo similar, Eva desde el principio del taller sólo intervenía de forma esporádica, ubicando su participación en el nivel periférico (Wenger, 2001). Únicamente participó por petición de sus compañeros sin presentar mayor

compromiso con el taller, sólo el hecho de cumplir con la asistencia, en espera de recibir un reconocimiento por su participación.

En relación a los momentos del ciclo de diseño, implementación y reflexión de las SDD a lo largo del taller, las profesoras participaron en cada una de las actividades, por ejemplo, las tres presentaron un diseño, implementaron una SDD con sus alumnos y participaron en las sesiones de análisis de la práctica para reflexionar acerca de cómo se habían aplicado las secuencias en las aulas.

En los primeros diseños, es importante resaltar cómo los profesores aun siendo conscientes del propósito del taller de ver cómo integrar las TIC en la planeación, primero hacían el diseño de las actividades sin considerar cómo usar las TIC en éstas y hasta terminar todo el diseño se ponían a analizar el cómo iban a adaptar los recursos de TIC.

En el caso de Sofía, ella misma escogió ser la encargada de implementar la SDD de su equipo, en cambio, Andrea y Eva fueron elegidas por sus compañeros para desarrollar tal actividad. Para Sofía representó una oportunidad de aprender acerca de la integración de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas, para Andrea y Eva, fue una situación obligatoria y estresante, por el hecho de no quedar en evidencia ante la grabación de la sesión con sus alumnos en video y su posterior análisis en el taller.

Sofía siguió en todo momento con una actitud positiva y trató de hacer un buen papel para la actividad de implementación, por ejemplo, ella misma instala el software de matemáticas para el tema de volumen en la computadora portátil facilitada por la dirección de la escuela. Instala el equipo en su aula sin ayuda y con anticipación a la sesión con sus alumnos.

Andrea por el contrario, siempre conservó una actitud despectiva hacia las actividades, por ejemplo, en el caso del diseño de la SDD donde emplea frases irónicas en el caso de usar las TIC disponibles en su escuela. Otra situación fue cuando cambió la SDD de su equipo e implementó una propia, sin respetar el trabajo realizado por sus compañeros. También al desarrollar la sesión con sus alumnos como una clase extraordinaria, donde los mantuvo por tres cuartos de hora de pie,



maneja términos propios de las tecnologías sin tener el conocimiento ni la práctica para operar las computadoras. Incluso el recurso de software empleado para motivar a sus alumnos a interactuar con el equipo fue sólo un pretexto para justificar cómo los alumnos usaron las computadoras.

Eva por su parte, se dedicó a observar las intervenciones y participaciones de los demás, con una actitud de apatía, casi siempre negativa, con una falta de compromiso y sin creer en la propuesta de desarrollo profesional en la cual participaba. Aun así, Eva participó en la presentación de un diseño, donde explicó la SDD, denotando siempre en su hablar un tono seguro, sin titubear, el cual no significa tener un conocimiento o dominio de las tecnologías. Asimismo, siempre tuvo la oportunidad de comentar su desacuerdo con respecto al uso de las TIC en el aula.

Para Eva tampoco cabía la posibilidad de equivocarse o quedar en evidencia ante sus pares o sus alumnos, por tal motivo, cuando se le preguntaba acerca del uso de las TIC ya sea en el diseño o en la implementación, ella siempre prefirió leer las secuencias y no entrar a detalle. Sólo cuando explicó las actividades diseñadas para trabajarse sin el uso de las TIC Eva entró en detalle, describiendo cada una de las estrategias didácticas y cómo las iban a desarrollar con sus alumnos. Incluso se pudo observar cómo lo hacía con gusto. Por lo cual, Eva comentó algo muy interesante e importante, el hecho de no cuestionar la pedagogía de cómo enseñar ni los contenidos a abordar, sino cómo adoptar las tecnologías a estos procesos.

De acuerdo a lo que observé a lo largo del taller, los profesores en su mayoría presentaron carencias no sólo en el conocimiento de las tecnologías sino también acerca de: cómo planear su clase, qué contenidos matemáticos abordar y cómo estudiarlos para enseñárselos a sus alumnos. De igual manera, los profesores carecen de conocimiento para establecer un vínculo entre los grados y niveles escolares atendidos y dar continuidad al proceso de aprendizaje. Sin embargo, la creencia de los profesores consiste únicamente en la falta de conocimiento tecnológico para poder integrar las TIC en su práctica docente, sobre todo de las matemáticas y no en un conocimiento matemático para la enseñanza y la interacción entre pares.

Por ejemplo, Eva comentó al referirse al trabajo entre pares de no tener dificultades, porque siempre se escucharon entre sí, consideraron las ideas de todos y trabajaron con estrategias colectivas como lluvia de ideas. Esta apreciación de Eva acerca de las interacciones entre pares en los grupos de profesores, probablemente sea una percepción errónea de cómo trabajan en colectivo. Esto por lo que logré observar en el taller, donde al final les pregunté qué problemas tuvieron para trabajar en equipo de forma colaborativa y los profesores respondieron tener un gran problema porque no se ponían de acuerdo, incluso pusieron de ejemplo la junta de consejo técnico. Mencionaron el hecho de no compartir conocimientos, dudas o debilidades porque tienen temor a la crítica. Con esto, me percaté de cómo los profesores hacen una división de las dimensiones tecnológica, pedagógica y de contenidos, sin considerar el compartir conocimientos y poder atender la integración de las TIC en colaboración con sus pares.

En el caso de Sofía subrayo algunas situaciones de TPACK y tipo de uso de las TIC, por ejemplo: realizó su implementación de la SDD combinando recursos tecnológicos digitales y no digitales, a sus alumnos les daba indicaciones técnicas para operar la computadora y el programa de matemáticas denotando práctica y dominio en tal actividad. Al pasar a sus alumnos a la computadora, implementó una estrategia para organizarlos y optimizar el proceso, procurando la participación de la mayoría de los niños. Siempre dio seguimiento a sus alumnos en las actividades con y sin TIC. En todas las actividades recurrió sólo a contenidos matemáticos mostrados por el software. Así mismo, siempre ubicó curricularmente y con cierta facilidad algunos temas o contenidos matemáticos, no sólo para el grado atendido sino incluso en otros grados.

Sofía experimentó con lo anterior, dos de los tres tipos de uso de las TIC de acuerdo a Hughes (2005), el de reemplazo al momento de sólo proyectar los contenidos, de tipo amplificador cuando ve la oportunidad de usar los problemas matemáticos para los alumnos generados aleatoriamente por el software y es probable que en algunos momentos se hubiera llegado a tener el tipo transformador cuando usó el simulador del software para resolver los problemas de volumen en el programa.

En las sesiones de análisis de la práctica para reflexionar acerca de la aplicación de la SDD en el aula, logré percatarme que las profesoras participaron y dieron su punto de vista conforme su experiencia y lo observado en los videos de otras implementaciones. Resultado de estas observaciones, es relevante presentar aspectos en los cuales se discutieron el tipo de uso, las dimensiones del TPACK y los conocimientos matemáticos necesarios para la enseñanza. Por ejemplo, en el caso del conocimiento matemático para la enseñanza, los profesores tuvieron que analizar la forma de usar las TIC al abordar los temas, qué tipo de programas utilizar y sobre todo, ver los términos matemáticos incluidos en los programas de cómputo.

Otra situación fue cuando improvisaron estrategias que desarrollaron al momento de la implementación, en donde se responsabilizaron como profesores de responder a las dudas de sus alumnos, así como tomar en cuenta sus conocimientos previos.

Se habló también de las proyecciones de contenidos, donde Eva consideró el tipo de uso de las TIC casi exclusivamente como de tipo reemplazo, porque para los profesores es más fácil su operatividad tanto con el equipo de cómputo como con la estrategia didáctica de tipo expositiva. Los docentes consideraron el uso común dado a las TIC casi siempre, para cumplir con la presión de utilizarlas, por parte de directivos, padres de familia y alumnos.

Lo anterior lo subrayo en el caso de Andrea dónde sus alumnos emplearon el *Paint*, teniendo como supuesto garantizar la mejora del proceso de aprendizaje por la interacción con la computadora. Un tipo de uso de las TIC no es la forma de usar las tecnologías sino la manera de abordar los contenidos. Por ejemplo, para Sofía, cuando los alumnos pasaron individualmente a la computadora para interactuar con el simulador del software, para ella representó una oportunidad para generar una estrategia didáctica tanto individual como colectiva, motivando la interacción entre pares, realizando cuestionarios con el uso de la libreta o pruebas de ensayo y error con quienes se encontraban frente a la computadora. Contrario a la sesión de implementación de Andrea donde en la sesión de reflexión se analizó y se llegó a la conclusión de haber cometido ciertos errores como el dejar parados a sus alumnos por más de 40 minutos y dejar solamente 15 minutos para hacer el dibujo en *Paint*.

Para sus compañeros de equipo fue algo sorprendente, incluso más por el hecho de haber cambiado la SDD realizada en el taller al ser improvisada por Andrea. Para sus pares, esto representó una falta de compromiso, interés y de valor hacia el trabajo colaborativo. Algunos profesores la justificaron por considerar la falta de conocimientos en el uso de las TIC, pero sobre todo, en Andrea se observó cómo el rol de líder había quedado vulnerable ante la comunidad de profesores. Cabe señalar que una falla en mi investigación fue no haber entrevistado a profundidad a Andrea después de la sesión de reflexión sobre la práctica, porque quizá ella hubiera tenido algunas razones del por qué hizo el cambio e improvisó una secuencia propia al momento de aplicarla con sus alumnos. Razones que me hubieran dado otra pista de cómo consideró en lo personal esas acciones.

En cuanto a Sofía, considerando su participación y aportación a las actividades del taller, faltó mantenerse en su enseñanza de las matemáticas con TIC, donde en colaboración con algunos pares, realicen más diseños y los lleven a sus alumnos. Esto con la consigna de grabar en video las sesiones para poder rediseñar las SDD y contemplar un uso más de tipo amplificador y transformador que de reemplazo. También se observó a Sofía lograr de cierto modo, vencer el miedo y pena a filmarse, sin ser esto garantía de hacerlo en un futuro con sus pares. En Sofía se apreció un cambio donde logró una mayor comprensión acerca de la combinación de las tres dimensiones del modelo TPACK desde el inicio del diseño de las SDD.

En Sofía se observaron evidencias para poder argumentar cómo comienza a experimentar el valor de participar con sus pares en el desarrollo de materiales y estrategias didácticas al considerar el uso de las TIC. Su participación la llevó a hacer consciencia de la importancia de integrar las TIC y para ella es un inicio en el proceso de integración. No así en el caso de Andrea y Eva quienes por su actitud negativa, pero sobre todo por su falta de creencia en la propuesta de desarrollo profesional y de integración de las TIC en el proceso de enseñanza, se quedan sin lograr una participación para coadyuvar en el trabajo colaborativo y un avance en el proceso de integrar las TIC no sólo en la enseñanza de las matemáticas sino de integrarlas en su proceso general de enseñanza.

### **6.5.1 A manera de cierre: Acciones destacables en cada caso.**

De acuerdo con la participación de las profesoras en las actividades realizadas desde el espacio de desarrollo profesional, a continuación desarrollo una síntesis de la trayectoria de cada profesora, en relación a la integración de las TIC en su práctica docente derivada de la colaboración y en lo concerniente al cultivo de una CoP. Para efectuar la actividad retomé la presencia/ausencia de los indicadores que dan cuenta de la participación de cada una de las profesoras en los tres momentos de desarrollo del taller: diseño, implementación y reflexión desde la colaboración. A manera de cierre del capítulo, se exponen los resultados de las categorías de análisis, a partir, de los tres casos analizados.

#### *Acciones destacables de Sofía.*

Los indicadores dan muestra de una intensa participación de la profesora en el espacio de desarrollo profesional (ver tabla 6.1).

En la tabla muestro cómo la participación de Sofía se centró en la dimensión de conocimiento tecnológico y pedagógico. Ella siempre mostró interés en utilizar las TIC para mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas. Para Sofía, lo importante fue experimentar con ellas (tanto en el taller como en sus clases). Resulta oportuno recordar como el conocimiento de Sofía sobre las TIC era de nivel básico, de ahí que, su compromiso con las diferentes actividades y su desempeño son evidencia de cómo aprender a usarlas se convirtió en un elemento motivador para cambiar la forma en la que enseña matemáticas.

Asimismo, expongo cómo los contenidos matemáticos, en este caso, jugaron un rol importante en la participación de Sofía. Para ella y su equipo, fueron un referente considerado tanto en la selección de los recursos digitales como en la propuesta de uso desarrollada en la Secuencia Didáctica Digital (SDD). Esto muestra el interés que tuvo para mejorar no sólo su conocimiento técnico, sino también cómo integrar estas herramientas desde los contenidos matemáticos.

Otra dimensión presente en las acciones de Sofía, fue la de contenido y pedagógico. Sofía seleccionó las estrategias didácticas acordes a los recursos didácticos digitales disponibles en su contexto escolar, y consideró las carencias de sus alumnos para

enseñar ciertos contenidos matemáticos como fue el caso del tema de volumen. Si bien, el uso que le da Sofía a las TIC, se limita principalmente al de *reemplazo* y en ciertos momentos da muestras de un uso *amplificador*.

La actividad de Sofía en el taller, refleja una preocupación por crear una SDD donde se contemple no sólo la parte de las TIC o los contenidos, sino también la parte pedagógica necesaria para saber cómo abordar los temas de matemáticas con sus alumnos. Por consiguiente, como se observa en la gráfica (ver figura 6.12), las acciones que emprende Sofía en el espacio de desarrollo profesional corresponden a un reconocimiento que hace de su realidad educativa con respecto al uso que puede darle a las TIC y reconocer los factores que inciden para lograrlo. De manera que ella y su equipo tratan de integrar las TIC en la planeación, desarrollo y evaluación de la clase. Sofía omite que el uso dado a las TIC, sólo resulta en una forma de contrastar los resultados de la resolución de problemas matemáticos con otros recursos no digitales y viceversa. Por lo que, al parecer, le impide reflexionar que dicha forma de usar las TIC tiene las mismas limitantes didácticas, tecnológicas y de contenidos de como lo hacen con recursos no digitales empleados para tales casos.

Tabla 6.1 Indicadores categoría de integración de TIC, caso Sofía.

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>No. de acciones totales</b>
Dimensión de contenido	DC1	4	8
	DC5	4	
Dimensión pedagógica	DP1	2	14
	DP2	3	
	DP3	2	
	DP5	7	
Dimensión Tecnológica	DT1	1	8
	DT2	2	
	DT4	2	
	DT7	3	
Dimensión tecnológica y de contenido	DTC1	9	11
	DTC3	2	
<b>Dimensión tecnológica y pedagógica</b>	DTP1	1	<b>21</b>
	DTP3	1	
	DTP4	2	
	DTP5	1	
	DTP6	5	
	DTP7	7	
	DTP8	4	
Dimensión tecnológica, pedagógica y de contenido	DTPACK2	7	9
	DTPACK3	2	
	DTPACK5	4	
	DTPACK7	5	

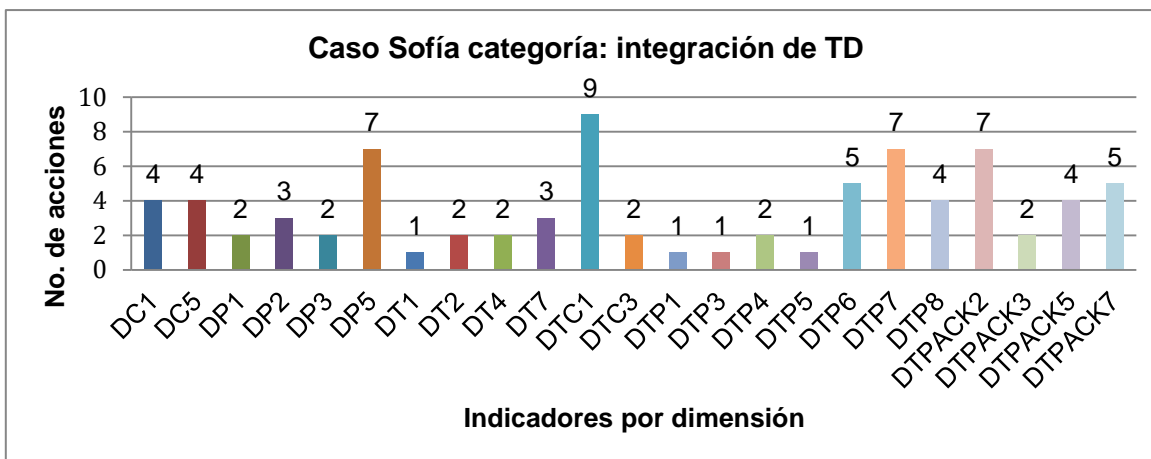


Figura 6.12. Acciones en las que se aprecia la forma en la que Sofía participó integrando conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos.

A lo largo del taller, las acciones realizadas por Sofía, muestran evidencia de un avance con respecto al uso que le daba Sofía a las TIC antes del espacio de desarrollo profesional, donde se enfocaba únicamente a ponerles ocasionalmente un video a los alumnos para abordar contenidos matemáticos en la clase. Su interés en integrar TIC en su práctica docente fue determinante, permitiéndole reconocer sus carencias en términos de conocimientos en las diferentes dimensiones del conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenidos matemáticos. Además, no fue un impedimento la falta de recursos tecnológicos en su contexto, para implementar la SDD con sus alumnos.

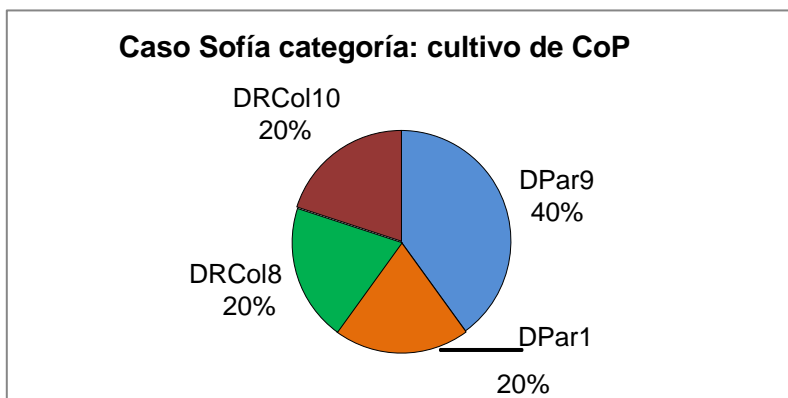
En la categoría de cultivo de CoP (ver tabla 6.2), Sofía evidencia con sus acciones mayores indicadores de la dimensión de participación que sugieren un trabajo espontáneo, sin sentirse obligada a intervenir.

Tabla 6.2 Cultivo de CoP caso Sofía.

DIMENSIÓN	INDICADOR	ACCIONES	TOTAL
Dimensión de participación	DPar9	4	6
	DPar1	2	
Dimensión de reflexión desde la colaboración	DRCol8	2	4
	DRCol10	2	



Sofía se destaca como una profesora con interés genuino a colaborar en el logro de los objetivos educativos desde el espacio de desarrollo profesional. Observo cómo de forma global (ver figura 6.13), Sofía interactúa constantemente con una actitud positiva ante la influencia de sus pares en las actividades del taller. También externa su curiosidad, preocupación y reflexión en el uso de las TIC de una manera sistemática.



*Figura 6.13.* Acciones de Sofía donde observa la iniciativa de participación al interactuar con sus pares.

#### *Acciones destacables de Andrea.*

Los indicadores muestran una participación relativamente escasa de Andrea en el espacio de desarrollo profesional (ver tabla 6.3). Las acciones de Andrea fueron resultado de una participación pasiva, condicionada por sus actitudes (negativa) y su (poca) disposición para el uso de las TIC en ambientes áulicos y discusión sobre cómo integrarlas y por qué.

Tabla 6.3 Integración de TIC caso Andrea

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>TOTAL DE ACCIONES</b>
Dimensión de contenidos	DC1	2	2
Dimensión pedagógica	DP2	1	3
	DP3	1	
	DP5	1	
Dimensión tecnológica	DT2	1	3
	DT3	1	
	DT7	1	
Dimensión tecnológica y de contenidos	DTC1	3	3
Dimensión tecnológica y pedagógica	DTP2	1	2
	DTP3	1	
<b>Dimensión tecnológica, pedagógica y de contenido</b>	DTPACK2	3	<b>4</b>
	DTPACK7	1	

De acuerdo a la gráfica (ver figura 6.14), las acciones de Andrea tienden a la dimensión tecnológica, pedagógica y de contenido. Empero, en términos de la calidad de acciones realizadas parece que ella equipara el aspecto técnico con el pedagógico; esto es, ve estos aspectos como un ingrediente obligado por los objetivos propios del taller y posteriormente, como parte de su responsabilidad como profesora. Si bien, ella es una docente reconocida por sus aportes de propuestas pedagógicas al colectivo de su institución y por los resultados de sus alumnos en las evaluaciones tanto internas como externas; no se logra identificar cambios en el aprovechamiento de las potencialidades que algunas TIC ofrecen para el aprendizaje de las matemáticas.

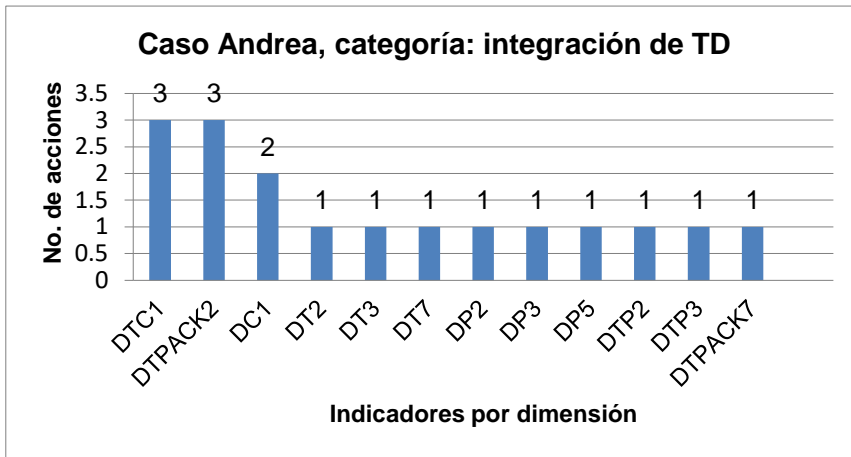


Figura 6.14. Acciones de Andrea donde considera aspectos tecnológicos y de contenidos con poca frecuencia.

Lo anterior es, en cierto modo, una consecuencia de su consideración de las TIC como simple requisito en las actividades propuestas desde el espacio de desarrollo profesional. En Andrea no se identifica un interés personal o común con sus pares para colaborar en la mejora del proceso de integración de dichas TIC en la enseñanza de las matemáticas.

El aspecto técnico fue determinante para que Andrea participara en el espacio de desarrollo profesional. En cierta medida, ella comprendió la importancia de formarse en relación a las habilidades digitales. A pesar de que su liderazgo pedagógico fue un factor que influyó para corroborar que las carencias en la infraestructura tecnológica de la institución no eran las adecuadas y consideró que para sus propósitos educativos eran poco funcionales. Aunque, en sus prácticas de enseñanza ella también notó carencias en sus propios conocimientos tecnológicos.

En relación a la categoría de cultivo de CoP, Andrea se mantuvo al margen de la participación activa y centrada en comparación con su equipo y los demás participantes.

En la gráfica (ver figura 6.15), se muestran acciones negativas correspondientes a una participación donde Andrea prácticamente se conduce hacia una situación donde recurre a la improvisación (Dewey, 1989), al actuar de forma impulsiva para evitar el aprender a integrar las TIC. Esto como consecuencia de una actitud negativa hacia la participación colaborativa con sus pares.

De esta forma, Andrea no asume un sentido de responsabilidad y sus soluciones, lejos de ser producto de la interacción colaborativa, son resultado de una falta de compromiso mutuo ante los demás y a los objetivos del espacio de desarrollo profesional en el que participa.

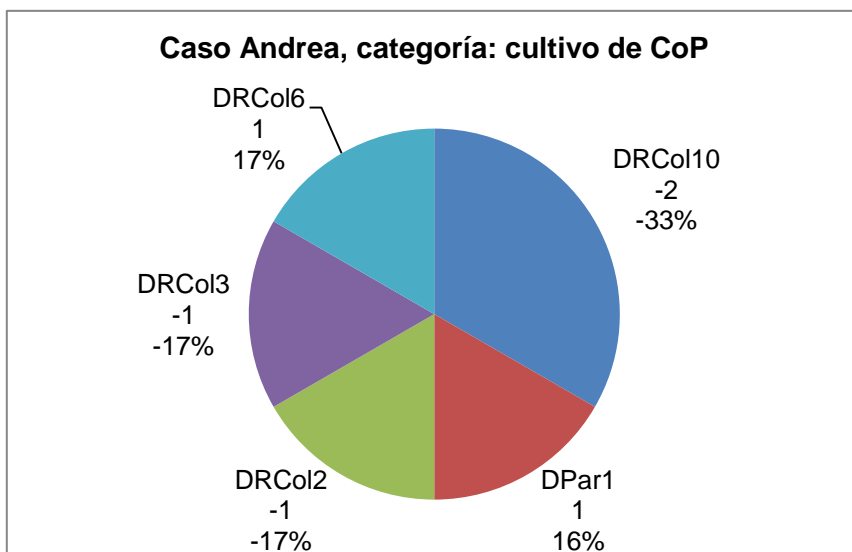


Figura 6.15. Acciones con resultados negativos de Andrea que muestran su falta de interés por colaborar con sus pares.

#### *Acciones destacables de Eva.*

Eva es una profesora que no se da la oportunidad de equivocarse ni ante sus pares ni ante sus alumnos, ella usa las TIC *de manera poco flexible* (ver figura 6.16). Esto significa que ella trata de anticipar sus acciones en el uso de las TIC desde su planeación, desde el diseño de la SDD en colaboración con su equipo, de tal forma que define su rol como mediador y el rol que tomarán sus alumnos al momento de abordar los contenidos matemáticos con el uso de las TIC en la clase.

Por consiguiente, Eva intenta prever todas las posibles acciones para evitar contingencias con las TIC al momento de dar la clase, esto es, no se permite adecuar sus acciones al desarrollo de la clase por lo que ejecuta su planeación exactamente como fue diseñada.

Esta actitud le impide a Eva experimentar y reconocer las potencialidades/restricciones de las TIC. Específicamente, esta actitud la lleva a que las use como *reemplazo* por miedo al fracaso y a quedar en evidencia no sólo ante

sus alumnos sino ante sus pares, y perder el reconocimiento que ha logrado en la institución como una *buena maestra*.

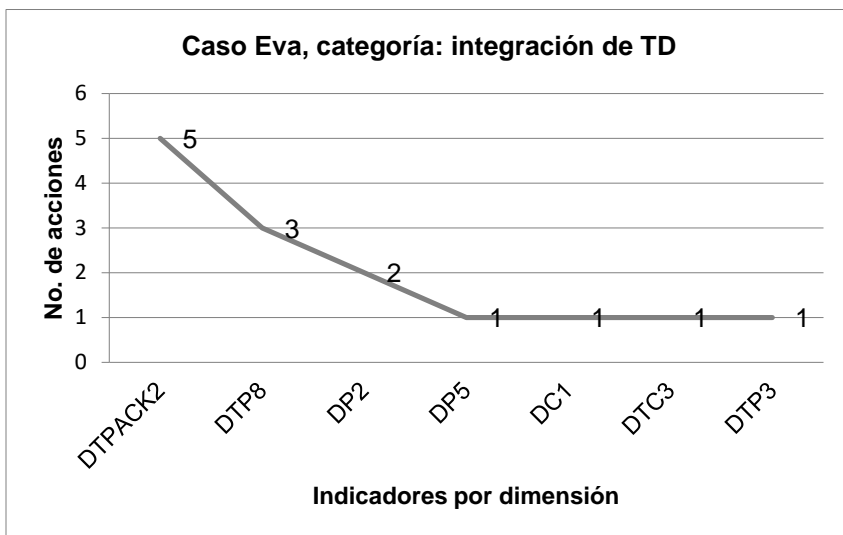


Figura 6.16. Acciones realizadas por Eva donde se observa que en su mayoría presta atención a la integración de aspectos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos en su práctica docente.

Esto lleva a Eva a delimitar muy bien los objetivos de aprendizaje del conocimiento matemático a abordar, aun sabiendo de las bondades de las TIC de cómo pueden cambiar la enseñanza y el aprendizaje como herramientas cognitivas (Koehler y Mishra, 2006).

En la categoría de cultivo de CoP, Eva muestra un interés propio en las actividades del espacio de desarrollo profesional y le otorga importancia a la interacción con sus pares. También se observa según los indicadores (ver tabla 6.4), una actitud negativa ante la influencia de los participantes resultado del análisis de su práctica.

Esto conduce a Eva a no tomar conciencia y reflexionar sobre sus acciones, maneja un lenguaje irónico y se niega a compartir conocimientos o experiencias desde lo pedagógico o de contenidos.

Tabla 6.4 Cultivo de CoP Eva

DIMENSIÓN	INDICADOR	ACCIONES	TOTAL DE ACCIONES
Dimensión de Participación	DPar1	-1	5
	DPar2	-1	
	DPar8	3	
Dimensión de reflexión desde la colaboración	DRCol1	-1	6
	DRCol3	-1	
	DRCol7	1	
	DRCol8	-2	
	DRCol9	1	

Por otra parte, se observa en la gráfica (ver figura 6.17) como los indicadores que representan acciones positivas de Eva, generan conocimientos durante el análisis de su práctica realizada en plenaria. Dichas acciones promueven entre los participantes propuestas educativas más efectivas. De esta forma, los mismos profesores valoran reorganizar las SDD con base a fundamentos teóricos que contrastaron al ver el video de la práctica de Eva y en consideración a su propia participación, sobre todo al momento de implementar la SDD de su equipo en su aula.

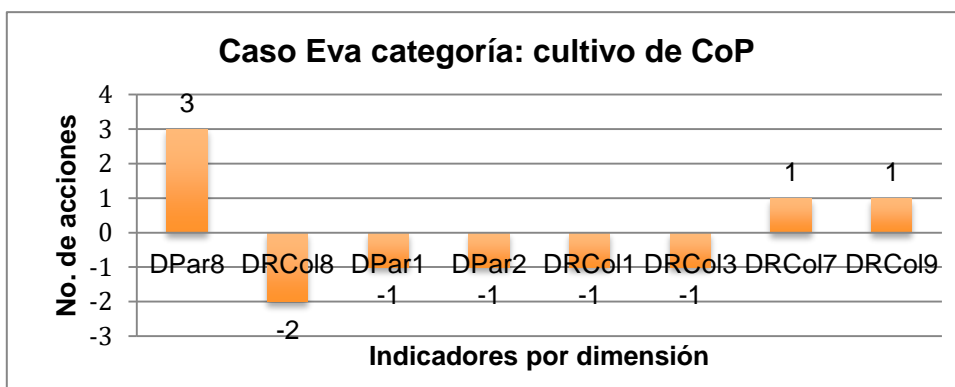


Figura 6.18. Las frecuencias positivas indican acciones de Eva con disposición para aprender de los demás, mientras que las negativas muestran una falta de interés en las actividades correspondientes a su colaboración con sus pares.

## 6.6 Síntesis de los casos

Como muestro en los tres casos, las profesoras tuvieron una participación significativa a lo largo del espacio de desarrollo profesional con base en sus interacciones y en los tres momentos de investigación en los que dividimos la actividad para dar cuenta de sus acciones desde las dos categorías de análisis definidas.

A modo de síntesis, comparo las participaciones de las profesoras, con el propósito de analizar de manera general cuáles fueron las principales acciones. Con esta apreciación, emergerán algunos elementos que nos indicarán cuáles fueron las principales estrategias de Sofía, Andrea y Eva en términos de la participación y la colaboración con sus pares, desde un enfoque de la reflexión sobre su práctica y la de los otros.

En esta consideración que se hace de las acciones de las profesoras, señalo cuáles aspectos intervinieron en su práctica enmarcada en el modelo TPACK, y cómo las interacciones y participaciones abonaron para el cultivo de la CoP. Lo anterior fue un referente para apuntalar algunas características distintivas del espacio de desarrollo profesional cuyo propósito fue el de promover la integración de las TIC a partir de las prácticas de colaboración.

Sofía y Andrea coinciden en su participación centrada en las dimensiones tecnológica y pedagógica, especialmente cuando se refieren al reconocimiento que hacen de su realidad educativa con respecto a las TIC y a los factores potenciales que intervienen para integrarlas. Básicamente, la diferencia consistió en que Sofía por su actitud positiva, no tuvo impedimentos para implementar las TIC, aun sabiendo de la falta de recursos y de las fallas en la infraestructura tecnológica de su escuela.

Contrario a Sofía, la actitud de Andrea sólo le dio para reconocer las deficiencias en los recursos tecnológicos, utilizando su liderazgo pedagógico para escudarse en su posición de argumentar que la infraestructura era poco funcional para sus propósitos de enseñanza. Sofía en cambio, se propuso el reto de experimentar con las TIC en su clase. Esta fue la actitud que la diferenció de sus pares y le permitió reflexionar y

adquirir conocimientos sobre su propia práctica, sin anteponer prejuicios o de predisponerse negativamente al contexto que la rodeaba.

Desde un inicio, las tres profesoras reconocieron las bondades de las TIC con base en la potencialidad de algunas de ellas para mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas. Según el interés mostrado por Sofía, su compromiso y desempeño le permitió aprender a usar las TIC en función de la mejora de su clase. Mientras que para Andrea y Eva las usaron como un ingrediente obligado para cumplir con un requisito del espacio de desarrollo profesional.

A partir de éste reconocimiento diferido que hacen las tres profesoras del uso de las TIC, se observó que los contenidos matemáticos también jugaron un rol importante en la participación de las profesoras y sus pares. Sustancialmente, lo anterior consistió en que los temas fueron el punto inicial para seleccionar los recursos didácticos digitales y no digitales, las estrategias didácticas y las propuestas de uso de las TIC en la clase. Cabe aclarar que no se analizaron a profundidad en términos de dificultades en su aprendizaje.

En Sofía por ejemplo, al enseñar el tema del volumen construyeron estrategias didácticas acordes a su contexto y a las condiciones en las que se encontraba la infraestructura tecnológica. Para Andrea, asumir su responsabilidad no sólo como líder pedagógico, sino también como profesora, le obligó a considerar los contenidos como punto de partida para decidir qué estrategia pedagógica seguir. Por el contrario, al seleccionar el recurso didáctico digital prefirió aquel que le fuera más cómodo (y fácil usar), tener el control para no perder el estatus de líder ante sus pares y sus alumnos. En el caso de Eva, delimita muy bien los objetivos de aprendizaje y opta por contenidos matemáticos que no representaran mayor problema al momento de seleccionar los recursos tecnológicos a emplear en la clase, cuidando siempre evitar contingencias con las TIC.

Al momento de analizar las prácticas de enseñanza en la observación de las implementaciones de las secuencias didácticas digitales, las tres profesoras fueron conscientes de una carencia de conocimientos tanto tecnológicos, pedagógicos y de



contenidos. Al igual que sus pares, vieron la necesidad de formarse en habilidades digitales para la enseñanza.

Por lo anterior, cada profesora emprendió una estrategia diferente en la forma de enfrentar el reto de tener que usar las TIC en la enseñanza de las matemáticas. En Sofía fue la aplicación de un software de matemáticas que le dio la oportunidad de experimentar diversas situaciones como la interactividad del alumno con la tecnología, la participación individual y colectiva de sus alumnos y el abordar contenidos matemáticos que hasta cierto punto son difíciles de enseñar. El software tiene limitantes didácticas y del propio contenido matemático.

Para Andrea, la estrategia consistió en trabajar la exposición de clase con el control absoluto de las TIC con base en una presentación de diapositivas y sólo por escasos minutos le permitió a sus alumnos interactuar con un software relativamente sencillo de usar como fue el caso del Paint. Eva, contrario a las demás, no permitió adecuar acciones en el uso de las TIC al desarrollar su clase y se decidió por implementar una SDD donde utilizó un video para proyectar figuras geométricas, tomando el control tanto del recurso como el de la clase, sin permitir que los alumnos interaccionaran con las tecnologías.

Estas acciones fueron determinadas, en gran medida, por la actitud de cada una de las profesoras ante la problemática que representaba la integración de las TIC en la práctica docente. Para Sofía, dicha actitud la encaminó positivamente y esto le ayudo a progresar en su participación a lo largo del espacio de desarrollo profesional. Andrea tomó una actitud negativa, contrario a su disposición de aceptación ante las actividades, y su participación se volvió escasa y pasiva, condicionada por su rol de líder pedagógico en el hecho de cuidar su estatus institucional. Eva inició y permaneció con una actitud siempre negativa, aprovechando cada oportunidad para renegar de la problemática e irónicamente comportarse en contra de las propuestas de uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

La influencia de las interacciones entre los participantes fue determinante para que cada una de las profesoras asumiera la actitud mencionada. Dichas interacciones le dieron a Sofía, por ejemplo, la oportunidad de dar a conocer sus conocimientos

básicos sobre el uso de las TIC, motivándose por su aportación y por su propio interés en aprender a usarlas.

En Andrea, las interacciones con su equipo y los demás participantes, le influyeron para que se viera presionada en el sentido de su responsabilidad de quedar bien como líder pedagógico, tal fue la presión, que optó por una actitud que la llevó a tomar decisiones sin tomarlos en cuenta ni en ser consciente para reflexionar sobre la forma en la que iba a implementar las TIC en la clase.

Para Eva, las interacciones resultaron también un factor importante. Al inicio, le dieron la oportunidad de mostrar un interés propio para participar más que solamente para intervenir. Incluso le da importancia a la acción de interactuar con sus pares como un elemento indispensable para desarrollar las actividades y cumplir con los propósitos del taller. Estas mismas interacciones fueron originando que Eva tuviera una mayor participación para el desarrollo de dichas actividades, solicitando su aportación como líder pedagógica y de contenidos que también posee. No obstante, para Eva también representaron una presión por las exigencias de conocimiento ya no sólo en las dimensiones pedagógica y de contenido, sino sobre todo en la dimensión tecnológica, ante lo cual, ella carecía de conocimientos suficientes para poder mantener ese estatus ante sus pares. Esta serie de eventos en las interacciones, determinaron en ella una actitud negativa, sin reflexionar sobre sus acciones, generando en su actuar una forma irónica de protestar por la crítica hacia su práctica, poniendo como pretexto la problemática técnica de la infraestructura en su escuela. Por consiguiente, Eva no colabora finalmente con sus pares y se niega a participar en la acción de compartir sus conocimientos y experiencias. Los resultados fueron poco significativos para su propia práctica, pues no experimentó con las TIC para mejorar dicha práctica. Por tanto, se centró en dictarle a su equipo exactamente lo que deberían hacer según sus propios conocimientos. La conclusión, por tanto fue usar las TIC de manera que no representaran mayor problema tanto en su diseño como en su implementación en la clase.

Con relación a la categoría de cultivo de una CoP, las profesoras participaron constantemente a lo largo del espacio de desarrollo profesional: interactuando con

sus pares o con el mediador del taller sin que se les obligara a tal acción. Dicha participación también estuvo influenciada por su actitud. Por ejemplo, la participación de Sofía fue determinante para la interacción entre equipo de trabajo. Ella influyó en sus pares para motivarlos en su curiosidad y su preocupación de reflexionar con el objetivo de usar las TIC.

Por otra parte, Andrea se mantuvo al margen de la participación activa, actuó de forma impulsiva, siempre con una actitud negativa hacia la participación colaborativa y no asumió un sentido de responsabilidad ante sus pares. Como consecuencia, la solución que dio a los problemas la llevó finalmente a un resultado al que siempre estuvo cuidando no obtener, el quedar en evidencia ante sus pares y sus alumnos relativa a su carencia de conocimientos tecnológicos y pedagógicos para adecuar una propuesta educativa en clase.

Eva contraria al propósito del espacio de desarrollo profesional de cultivar una CoP, se manifestó con una actitud negativa y únicamente participó como un requisito para finalizar en buenos términos el taller. En los últimos momentos y al observar lo sucedido con Andrea, Eva reflexiona y reconoce la importancia de la participación y la interacción con sus pares, sobre todo, se da cuenta de la carencia que todos los participantes tienen en el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenidos para integrar las TIC en la práctica de enseñar matemáticas. Ante todo, afirma que la manera de llevar a cabo el espacio de desarrollo profesional, es una forma adecuada, positiva y funcional de lograr tales fines.

Finalmente, se observa en las tres profesoras, una integración de las TIC que las lleva a caer en el uso de tipo *reemplazo* y en algunos momentos como en el caso de Sofía, a un uso *amplificador*. Asimismo, se observa en ellas una forma de interactuar que va determinando las estrategias para favorecer la participación y colaboración entre pares.

Como resultado, se logra cultivar una comunidad de práctica. Estas formas de participación basadas en una reflexión desde la colaboración y teniendo una actitud positiva, un interés genuino, un compromiso mutuo y una responsabilidad compartida, se dio en algunos equipos.

A continuación se señalan algunas situaciones que destacan:

*La actitud:* Fue un elemento central que subyace a las participaciones y a la realización de las actividades, de ésta dependió en gran medida la forma en la que se desempeñaron a lo largo del espacio de desarrollo profesional. La actitud determinó en la mayoría de los casos, la manera espontánea y voluntaria de intervenir. Su disposición ante la problemática, las posicionó en una perspectiva particular de apreciar las estrategias que las llevaran a cumplir con los propósitos del taller. Se puede subrayar que la actitud fue un elemento básico para realizar prácticas de colaboración entre pares y fue necesaria para lograr una mejora en el proceso de integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

*Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos:* El nivel de conocimientos influyó en la selección y uso dado a las TIC. Las maestras contrastaron los productos obtenidos cuando se usan estas herramientas con otros recursos didácticos no digitales. Faltó mayor énfasis en reflexionar sobre qué aspectos cambian en términos de la dinámica de la clase, el rol tanto del profesor como del alumno y las acciones cognitivas permanecían sin modificar (Sandoval, 2013, p. 36). Por tanto, sus resultados muestran limitantes didácticas, tecnológicas y de contenidos similares a como lo hacen con recursos no digitales.

*Las interacciones:* Los intercambios logrados entre pares representaron una estrategia clave para conformar un ambiente de aprendizaje y colaboración en el que se dieran las condiciones necesarias para compartir conocimientos y experiencias con base en la participación de cada uno de los profesores.

A partir de estos elementos, se traza una trayectoria de participación<sup>10</sup> a seguir de cada una de las profesoras. Esto significó observar sus desempeños y analizar sus avances a lo largo del espacio de desarrollo profesional. Dichos análisis dan cuenta de que cada profesora está ubicada en un nivel de participación (Wenger, 2001),

---

<sup>10</sup> En términos de la identidad en la práctica, Wenger se refiere a trayectoria como “una sucesión de formas de participación [...]” (Wenger, 2001, p. 192), donde “el aprender constituye trayectorias de participación: construye historias personales en relación con las historias de nuestras comunidades, conectando nuestro pasado y nuestro futuro en un proceso de devenir individual y colectivo” (p. 271).

dado a través de sus interacciones con los pares, dibujado por su propio tipo de trayectoria en el espacio-tiempo dentro de la propuesta de desarrollo profesional.

*Trayectoria entrante de participación central:* La participación de Sofía muestra un avance considerable, al tener evidencias de: su actitud positiva ante la problemática de lograr integrar las TIC en su aula, el interés que puso en aprender a usar las TIC con fines educativos, el compromiso que estableció desde un inicio por voluntad propia para hacerse responsable de su participación y colaborar con las metas en común. Además, se observó en ella disposición para unirse a la comunidad con la perspectiva de convertirse en una participante central en su práctica, al tener evidencia de su avance en el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido, esto al momento de observar su práctica docente donde implementa la secuencia didáctica digital con sus alumnos.

*Trayectoria periférica de participación activa:* En el caso de Andrea, se mantuvo al margen de una participación activa, donde no se logra identificar cambios en el aprovechamiento de las potencialidades de algunas TIC. Tampoco se identifica un interés personal o común con sus pares y se observa una actitud negativa, la cual genera una falta de responsabilidad ante el compromiso mutuo de lograr una mejora en el proceso de integración de las TIC en el aula. Si bien, se observaron situaciones útiles para el logro de los propósitos del espacio de desarrollo docente.

*Trayectoria periférica de participación periférica:* Por último, la participación de Eva tampoco da evidencia de un avance significativo, al observar cómo la profesora por la influencia de la crítica de su práctica y de las interacciones con sus pares, le resulta en una actitud negativa. La diferencia del temor de Andrea y Eva acerca de evidenciarse de una carencia de conocimientos, consiste en un aspecto de trayectorias diferenciadas en donde para Andrea significa perder su rol de líder pedagógico ante la comunidad, mientras que para Eva es menester el evitar a toda costa perder el control de la clase. Manteniendo con esto, su práctica docente sin que haya cambios sustanciales y donde en lo mínimo se presente un desajuste o existan alteraciones de control grupal.

Como resultado de esta síntesis, se puede decir que las interacciones entre pares en el espacio de desarrollo profesional se constituyeron en puntos de reflexión (individual y colectiva) y fueron determinando el tipo de participación y trayectoria de cada una de las profesoras. De ahí que, la participación e interacción de los profesores, se convirtieron en motores para generar prácticas de colaboración de las cuales se desprendieron estrategias interesantes para cultivar una CoP con un objetivo común, en este caso la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

### **6.7 Tipos de uso de las TIC y el TPACK en juego: Construcción de propuestas didácticas para implementación en el aula**

Para dar un orden a la descripción de las actividades, se presentan primero las correspondientes a la etapa de discusión sobre la problemática sentida acerca de la integración de las TIC en su práctica docente, luego se hace un análisis en relación a las etapas del diseño, aplicación y reflexión de la propuesta didáctica elaborada por los participantes a través del desarrollo y evolución de tres diseños que se fueron dando a lo largo del taller y en los que se observaron evidencias de cambio en los profesores a favor de la integración de las TIC en su práctica docente con base en el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido.

Aun en las primeras actividades del taller, se fueron observando evidencias acerca de cómo los profesores usan las TIC en su aula:

Profesor 1 (P1): "¡ojalá que en el taller aprendamos a usar las computadoras para ponerles videos a los niños! a ellos les gustan mucho y así exponemos el tema de matemáticas"

Profesor 2 (P2): "usar las computadoras para enseñar es muy difícil maestro, porque si no aprendo bien en el taller, cuando ya vaya al aula de medios y no me ayude la responsable del aula de medios, no voy a poder ponerles programas a los niños para que practiquen lo que vimos en la clase"

Profesor 3 (P3): "oiga maestro, en el taller nos enseña lo que vimos en la maestría de cómo bajar programas para que ahora bajemos de matemáticas y los usemos con los niños"

Como se puede ver en los comentarios anteriores, los profesores antes del taller tenían la idea generalizada que se tiene del uso de las computadoras en las escuelas, esto a partir de sus experiencias en programas tales como COEEBA (ver

apartado 2.1) donde se tenía una computadora en el salón y se les proyectaba un programa de cierta materia para que los niños lo vieran, sin tener interacción con el software, esta forma corresponde casi siempre al tipo de uso de *reemplazo* (Hughes, 2005). También hicieron comentarios que correspondían a una visión de uso correspondiente al programa Red Escolar (ver apartado 2.2) en donde se habilitaron Aulas de Medios, en las cuales los profesores frente a grupo las han utilizado más en la forma de llevar a los niños y dejarlos a cargo del responsable del Aula de Medios. Este uso generalizado corresponde también al tipo *reemplazo* y en ocasiones llegan a usarlo de tipo *amplificador* (Hughes, 2005).

Los profesores en su mayoría tienen una idea generalizada del uso de las TIC en la práctica docente, correspondiendo más al de tipo *reemplazo*, en cierta medida, esto no es de extrañarse porque también ha sido un uso generalizado que se ha promovido desde los programas de capacitación en TIC para los docentes en referencia a la propia experiencia del autor de esta tesis, de capacitar durante dos décadas a los docentes desde diversas instituciones y programas como el departamento COEEBA, Red Escolar, UPN, Enciclomedia, HDT. Esto por ejemplo lo observamos cuando en la presentación del taller, los profesores expresaron sus expectativas sobre el mismo.

Al respecto, a partir de sus comentarios, identifiqué dos formas de usar básicamente las TIC:

1. En el Aula de Medios con programas especializados que el responsable de ese espacio prepara y en el cual el rol del profesor frente a grupo sólo se basa en controlar la disciplina, sin intervenir más de lo necesario y sólo cuando hay alguna duda sobre el tema, pero no por cuestiones de uso de los equipos de cómputo o el software.
2. En el aula con una computadora, conectada a un video proyector y en su caso, con conexión a internet. Esta configuración es la promovida por el programa Enciclomedia y es usual en otros niveles educativos (sobre todo en educación superior) se ha generalizado. En este modelo, según la perspectiva de los profesores participantes en el taller, su papel es de expositor de

información y raramente hace que sus alumnos interactúen con el equipo y el software.

Al conformar los equipos de trabajo y llevar a cabo las primeras sesiones del taller, se movilizaron conocimientos de los profesores en las dimensiones señaladas en el marco TPACK. La primera actividad donde se cosifica la idea del profesor acerca del uso de las TIC es cuando empiezan a diseñar su primera secuencia didáctica. Aquí los profesores sólo recibieron la indicación de elaborar un plan de clase de matemáticas donde integraran las TIC. Una de las primeras dificultades fue llegar a un acuerdo acerca de cómo iban a usarlas.

En un equipo por ejemplo, los profesores Inmediatamente trabajaron en la secuencia, abordaron el tema a trabajar sin esperar un diálogo con su equipo o indicaciones más precisas de parte del moderador del taller. Una maestra por ejemplo, tomó el liderazgo y dictó el tema, otra habló sobre las actividades, alguien comenzó a hablar sobre la estrategia y otras empezaron a ver quiénes se iban a filmar. En otros equipos trabajaron de manera independiente, los profesores trabajaban solos y luego juntaban el trabajo de cada quien, pero al final terminaba trabajando la secuencia una sola profesora. En un equipo se observó a una de las maestras llevar su libreta donde tenía una secuencia didáctica, la líder de su equipo se la pidió y decidió que todos trabajaran en esa propuesta, además de indicarle a la profesora que fuera ella quien se video grabara en el aula.

Cuando los profesores fueron agregando elementos didácticos o de contenidos, llegaban a un consenso sin alcanzar una mayor discusión, logrando avanzar en el desarrollo y terminando la secuencia sin todavía considerar el uso de las tecnologías en dicha planeación. Al llegar a este punto del diseño, los profesores se preguntaban cómo podrían usar las TIC en su secuencia ya diseñada, donde ya habían puesto elementos de contenido matemático y didáctico, pero no así elementos de tipo tecnológico.

Por el tiempo, las secuencias las llevaron al día siguiente para terminarlas en la sesión y exponerlas. Una de las principales observaciones fue que quienes



expusieron las secuencias fueron en su mayoría, profesores que aportaron más en el diseño. En la exposición denoté varias situaciones, por ejemplo:

- Dudas acerca de qué recursos iban a utilizar y cómo los iban a emplear en las secuencias,
- Dudas de cómo desarrollar el tema y sobre todo de cómo los iban a explicar en términos matemáticos.
- Otra situación fue que los profesores cuando mencionaban qué TIC iban a utilizar, lo hacían de forma despectiva pero con una seguridad de que así sería la aplicación de dichas tecnologías.
- Se notaba carencia en el conocimiento tecnológico y pedagógico en sus explicaciones, porque no había coherencia entre lo que decían y lo que se podía hacer según el contexto y sus propios conocimientos.
- Por otro lado, al observar su forma de expresarse y conducirse, se veían muy seguros o eso mostraban cuando hablaban de qué resultados iban a obtener en la aplicación de la secuencia didáctica digital en sus aulas, era como si ya tuvieran mucha experiencia en el uso de las tecnologías, considerando factores como el tiempo, el contexto, los alumnos y sobre todo en referencia a sus conocimientos sobre las mismas TIC. Si bien, la evidencia observada en la aplicación demostraba que dicha seguridad sólo era parte de un discurso que no se reflejaba al momento de aplicar y desarrollar la secuencia en el aula.

Para observar las clases de los profesores aplicando sus primeras secuencias didácticas. Se dividió la sesión en tres partes, inicio, desarrollo y cierre.

En el inicio observé las siguientes actividades:

- Lo primero que hicieron los profesores fue instalar el equipo de cómputo, presentar el tema de forma verbal y dar las indicaciones iniciales a sus alumnos. Al instalar el equipo, los profesores no contemplaron el tiempo que se llevarían al ubicar una mesa al centro del salón, poner la computadora y el video proyector, prender el equipo y abrir la aplicación o recurso de software desde un CD o desde internet. Tampoco consideraron una alternativa a la posibilidad de no contar con señal de red inalámbrica para la conexión a

internet ni una opción por si la computadora fallara en la reproducción de sonido y video. En todas las aplicaciones de las primeras secuencias diseñadas se observaron estos detalles.

- En cuanto a la presentación del tema, los profesores no tuvieron ningún problema y únicamente se remitieron a decir el contenido de la secuencia, sin comentar otro contenido relacionado al mismo tema o algo que diera un preámbulo o una introducción fuera de la propia secuencia didáctica.
- Al dar las indicaciones de la actividad, sólo les pidieron a sus alumnos que se ubicaran estratégicamente para que pudieran observar lo expuesto con el video proyector. Pero, para el momento en el que tenían que dar las instrucciones a detalle relativas a la estrategia didáctica, los profesores se mostraron demasiado preocupados. En ninguno de los casos de las aplicaciones, los equipos funcionaron como pretendían. El diseño de la estrategia en las sesiones del taller no vislumbró las contingencias técnicas. Integrar las TIC desde el inicio de la clase fue algo que en las primeras aplicaciones fue crucial porque propició que los profesores empezaran a pensar en la forma de usarlas, de cómo tenían que considerarlas dentro de su secuencia y no como un agente externo. Esta situación con el uso de las TIC delimitaba un orden inicial fundamental tanto para la disciplina y control del grupo como para la concentración del profesor en su función básica de enseñar.

De acuerdo al marco TPACK (Koehler y Mishra, 2006), en estas observaciones se puede decir que los profesores carecen de conocimientos sobre el uso de las TIC desde el punto de vista de integrarlas como un elemento básico al interior de su plan de clase. Al parecer, escasamente consideran la manera inicial de empezar a usar las TIC en la clase, al no ser consciente de los resultados que puede tener en un sentido pedagógico. De esta manera, se aprecia una falta de consideración de elementos como: el tiempo en el que tiene que preparar el equipo, la revisión de los recursos tecnológicos para ver si están en buen estado o funcionando, como por ejemplo la energía eléctrica o el propio equipo de cómputo. Considerar las condiciones del aula tales como la luminosidad, el ruido, la temperatura ambiental y

la ubicación física tanto del equipo como de los propios alumnos en el aula. Lo anterior también refleja según el marco TPACK, una carencia en la capacitación sobre el uso técnico al no saber cómo enfrentar la inestabilidad de las TIC.

En la segunda parte se observó:

- La forma de abordar y explicar el tema, la vinculación entre las TIC y los contenidos, el desarrollo de las actividades y la manera de interactuar de los profesores con sus alumnos y con las TIC. En estas situaciones los profesores primero les presentaron de manera verbal a los niños los temas a tratar sin el uso de las tecnologías. Luego mostraron los objetivos de aprendizaje y les dieron las indicaciones de cómo tenían que hacer las actividades y los productos para entregar. Llegado el momento, les empezaban a explicar que iban a trabajar con la computadora. Esto significaba el hecho de observar la información proyectada y no precisamente el que pudieran interactuar con la computadora.
- Durante el desarrollo de la secuencia, los profesores tuvieron en lo general las mismas actitudes de control disciplinar. Dieron seguimiento a las actividades siempre de forma separada al uso de las tecnologías, primero realizaban con los niños la presentación de la información o contenidos y los alumnos preguntaban si tenían dudas, también hacían ejercicios en su libreta o con materiales didácticos desde su lugar.
- Al momento de terminar la actividad con los niños y de resolver algunos problemas en el pizarrón o la libreta, los profesores empezaban a dar las indicaciones a los alumnos para el uso de las TIC. Les decían que iban a ver el tema en la computadora y sólo les proyectaron la información mediante presentaciones de Ms-Power Point, YouTube y software donde se mostraba contenido matemático estático. En ninguna de las aplicaciones de la primera secuencia didáctica digital los profesores pasaron a sus alumnos a interactuar con el equipo.
- En la aplicación de la primera secuencia el profesor también mostró un sentido de responsabilidad ante las actividades.

En la tercera parte se observó:

- La forma de terminar la secuencia. Para finalizar las secuencias didácticas, los profesores únicamente dejaban de utilizar los equipos de cómputo, sin dar nuevas indicaciones a sus alumnos. De forma inmediata y en todas las aplicaciones, los profesores procedieron a evaluar a los alumnos en una sesión de preguntas y respuestas. Los alumnos únicamente se volvían a acomodar en su lugar al ver que en ningún momento interactuaron con las máquinas, tan sólo se remitían a preguntarle o contestarle al profesor acerca del tema tratado.
- En la mayoría de los alumnos se observó una actitud pasiva con respecto al uso de las tecnologías, la exposición de los contenidos no fue relevante y se notó hasta cierta indiferencia al hecho de sólo ver la información en la pantalla sin que pudieran interactuar con el equipo. La forma de evaluar en las aplicaciones de la secuencia fue como la habían diseñado y planeado, con una serie de problemas planteados por los profesores a partir de lo expuesto con el equipo de cómputo. Los ejercicios a resolver sólo tenían la función de practicar los contenidos como una forma de reforzar los aprendizajes.

En la tabla 6.5 se muestran como evidencia, fragmentos de la presentación de una tercera secuencia didáctica. En esta tabla se incluyen las observaciones a los comentarios de la profesora que presenta el trabajo de su equipo.

En poco tiempo, los profesores empezaron a discutir y a preguntar en qué modalidad de uso de las TIC tenían que pensar, si en la de usar el Aula de Medios o el de usar una computadora y un video proyector en su aula.

Para esto, como moderador del taller les dije que era su decisión, que la elaboración de esa primera secuencia era precisamente para ver cómo es que trabajaban estas situaciones desde su propia experiencia y en colaboración con sus compañeros.

M: "A ver maestros, si usamos el aula de medios entonces tenemos que usar todas las computadoras y cuántos niños vamos a poner en cada una" (V/S1/050614, 3).

Profesor 1 (P1): "Cómo ven si usamos la portátil que nos prestan de la dirección y mejor la usamos en el salón, yo creo que batallamos menos que en el aula de medios" (V/S1/050614, 5).

Tabla 6.5 Presentación de una tercera SDD

<b>Evidencia (V/S1/050614)</b>	<b>Observación</b>
<p>"En la primera página hablan implementando una pequeña fijación de lo que es volumen y lo ejemplifican con cubos y cajas de cerillos que ellos van observando cómo se arman."</p>	<p>La profesora en este fragmento comienza a presentar el software que van a utilizar, se observa una experiencia previa en el uso del programa y sin dudar, describe cómo se tenía que emplear.</p>
<p>"En la parte final de la misma liga el niño va a interactuar con la computadora, de modo que de los diferentes montones de cajas de cerillos que haya él debe poner la cantidad que hay en cada uno de estos: el volumen."</p> <p>"Esto lo va a comenzar a hacer el niño con la computadora y con ayuda de sus compañeros; de igual manera también hay que armar un prisma rectangular con las medidas que ahí le indican."</p>	<p>Refleja un conocimiento en el uso de las TIC cuando habla claramente de interactuar con la computadora, además de prever el seguimiento al alumno en la operación del programa. En el segundo párrafo se sigue observando conocimiento matemático especializado por la forma en la que habla del armado de un prisma rectangular y sus medidas.</p>
<p>"Para el final viene un test que el niño deberá realizar, son dos problemas y una pregunta. Este test debe ser realizado de manera individual para realizar la evaluación".</p> <p>"Para el fortalecimiento en casa, está la página que nos sugiere el libro de texto, donde igualmente hay actividades de geometría y volúmenes."</p>	<p>Al observar una descripción clara y precisa de un procedimiento de prueba que incluye el software, tanto en el uso del CD como en línea, se puede deducir que la profesora conoce o por lo menos ha usado el programa con anterioridad.</p>
<p>"Para el fortalecimiento en casa, está la página que nos sugiere el libro de texto, donde igualmente hay actividades de geometría y volúmenes."</p> <p>"Los recursos bibliográficos utilizados fueron: el plan y programa fue tomado de los libros de texto de matemáticas y geografía de sexto año y dos páginas de internet con las ligas de volumen y geometría."</p>	<p>En estas frases se observan conocimientos de contenido, al hacer referencia a recursos como el libro de texto de matemáticas y los planes de estudio, también conocimiento didáctico al dar recomendaciones para el fortalecimiento del aprendizaje y por último se observan conocimientos tecnológicos al momento de sugerir ligas de internet con contenido especializado.</p>
<p>"Y aquí la otra asignatura que entra con la transversalidad sería la de español, ya que se buscan los conceptos de algunos triángulos."</p>	<p>En esta frase se observa una evidencia muy importante que tiene que ver con el conocimiento de contenido pedagógico al hacer referencia a la transversalidad de contenidos y su función tanto curricular como didáctica.</p>

M: "¿Cómo le vamos a poner aquí en la secuencia, va al inicio, en medio o al final el poner cómo queremos que se use la computadora?" (V/S1/050614, 7).

M: "¿Quién vota por el Aula de Medios y quién por el que se use en el salón la portátil?" (V/S1/050614, 8).

Como se puede apreciar en los comentarios anteriores, el hecho de usar las tecnologías no le supone al profesor pensar íntegramente en la forma en la que va a necesitar usarlas al momento de ir diseñando las secuencias didácticas.

En cada uno de los equipos los profesores fueron considerando el uso de las TIC de acuerdo a la experiencia que sus integrantes tenían. Todos los equipos se decidieron por emplear una computadora en su aula con video-proyector para trabajar la secuencia didáctica diseñada.

La videograbación de las aplicaciones de las SDD se realizó con algunas situaciones propias del contexto, como la falta de iluminación, el exceso de ruido externo al aula, la temperatura del aula por cerrar la puerta, la velocidad del internet en la escuela. La primera secuencia didáctica no fue la excepción. Hubo interferencias de ruido y al tratar de evitarlas con el hecho de cerrar la puerta del aula, se incurría en otra situación como la falta de luminosidad y calor excesivo.

Sin embargo, a medida que el taller avanzaba en las sesiones y en el diseño de las secuencias didácticas digitales, sus aplicaciones y la reflexión sobre estas actividades, se observó que los profesores fueron evolucionando en su práctica docente al cambiar en su forma de usar las TIC. Estos cambios se refieren básicamente en la forma de diseñar las secuencias, al considerar la integración de las TIC al mismo tiempo que consideran otros elementos como los pedagógicos y de contenidos. Cambios también en la forma de usarlas en las aulas y sobre todo cambios en la forma de interactuar con sus pares para poder desarrollar nuevas formas de uso de las TIC.

Estas observaciones dieron evidencias sobre la forma en la que los profesores consideran el uso de las TIC cuando planean una clase, de acuerdo a los tipos de uso (Hughes, 2005). En los diseños se recurrió más al de tipo reemplazo al señalar solamente que el equipo de cómputo se usara para exponer la información al alumno, donde el profesor fuera el único que pudiera manejarlo. Del total de los

cuatro equipos sólo en uno consideraron cómo los alumnos pueden tener la oportunidad de interactuar con la computadora (ver anexo B, secuencia didáctica digital No. 1), de tal manera que practicara con el software lo que había expuesto la profesora durante la primera parte de la clase.

En cuanto a los contenidos programáticos que los profesores fueron eligiendo para la secuencia didáctica, me percaté que en todos los equipos necesitaron ir por el libro de texto para seleccionar los temas y poder ver qué objetivos de aprendizaje iban a atender. Sólo en un equipo, un profesor fue el único que pudo llevar al taller su planeación de forma impresa. Este dato mostró evidencia sobre la forma en que los profesores dependen totalmente del libro de texto para planear su clase, aún por sobre su planeación que deberían de entregar al director y apoyos técnicos, ya sea de forma semanal o quincenal. Los profesores al respecto hicieron los siguientes comentarios:

P1: "yo tengo mis planes en mi casa, porque allá los consulto para armar la clase" (V/S1/050614, 10).

P2: "no he impreso mis planes porque todavía no los corrijo" (V/S1/050614, 11).

Moderador: "¿nada más el profesor Francisco trae sus planes? ¿qué paso con los demás?"

P3: "ya ni digan que no traen los planes y programas porque la directora va a empezar a hacer sus observaciones" (V/S1/050614, 12).

En relación a los elementos del marco TPACK y a la colaboración realizada entre los profesores al diseñar las primeras secuencias didácticas, se observaron las siguientes situaciones que dan evidencia acerca de las dimensiones tecnológica, pedagógica y de contenidos implicadas en la práctica docente con TIC:

#### *Dimensión pedagógica*

- Los profesores pudieron focalizar los objetivos de aprendizaje, pero no pudieron relacionar los contenidos con las posibilidades tecnológicas que tenían a su alcance.
- Primero desarrollaron la secuencia didáctica como si no fueran a usar las TIC, luego se preguntaron entre todos los integrantes del equipo cómo sería si se consideraban las TIC en la secuencia.

#### *Dimensión tecnológica*

- Al momento de querer considerar la integración de las TIC en la secuencia, los profesores no mostraron evidencias de desarrollar un pensamiento estructurado que les permitiera enfocarse en la innovación.
- Los profesores discutieron sobre la dimensión tecnológica pero sin tener un conocimiento de los recursos digitales que propusieron para la secuencia.

#### *Dimensión de contenidos*

- Los profesores únicamente se remitieron a seleccionar un tema del libro de texto y tomar los datos necesarios para dar forma a la SDD tales como: objetivo, ubicación curricular, aprendizajes esperados, indicaciones de ciertas actividades y sugerencias de evaluación.

En cuanto al conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido, los profesores fueron mostrando a través de la actividad, elementos de su experiencia en el uso de las TIC. En el conocimiento tecnológico, por ejemplo, al momento de hacer el diseño de la secuencia didáctica digital, había participaciones en donde solamente se consideraba el uso de recursos de software como *Ms-Word*, *Ms-Power Point* o algunos accesorios como *Paint*. En varios equipos se tomaron en cuenta recursos de software que bajaron de internet o de discos compactos propios de la escuela. El equipo de cómputo considerado por todos los profesores era el mismo, una computadora, video proyector y conexión a internet o el aula de medios con programas de software tanto especializado en alguna materia como de uso general.

En cualquiera de los dos casos, los profesores únicamente se refirieron al uso de las TIC como un apoyo didáctico secundario, no como un recurso que formara parte integral de la secuencia didáctica. Esta forma de considerar a las TIC por parte de los profesores es reflejo de la formación que han tenido a lo largo de su participación en programas de formación docente. El profesor establece el uso de las TIC con base en un conocimiento técnico y no pedagógico, se remite a la funcionalidad de los recursos de software en el sentido de seleccionar los que pueda usar o que conozca y no a los que puedan representar un potencial de uso pedagógico y que sean acordes a las características de aprendizaje de los alumnos.



Conforme establecen el uso de las TIC en la secuencia didáctica, los profesores tienen que retroceder en el diseño para ver cómo adaptarlas en el aspecto pedagógico y de contenidos.

Una vez que finalizaban el diseño de las secuencias didácticas, los profesores las explicaban ante el grupo. En estas descripciones, lo primero que mostraron fue el tema, el objetivo de aprendizaje, los contenidos y la forma de trabajar con los alumnos. Fue hasta el final de cada explicación o descripción de las secuencias, que expusieron la forma en la que iban a usar las tecnologías en la misma. Lo cual es evidencia de la falta de integración de las TIC al momento de diseñar el plan de clase. Como lo comenta Barab et al. (2006), al transmitirse el conocimiento en una comunidad desde el enfoque tradicional cognitivo, los profesores no asistieron a un intercambio de experiencias o conocimientos durante el diseño de la SDD en relación a la integración de las TIC. Como moderador, traté de evitar el intervenir en el proceso de diseño de la SDD desde esta forma tradicional, pues se hubiera incurrido también en prácticas de formación tradicionales y no se hubiera podido apreciar la forma de interactuar entre los profesores al momento de trabajar su diseño en colectivo. En este caso, preparé la actividad para que el diseño no fuera algo creado de manera artificial, por el contrario, fomenté mediante preguntas detonadoras a los equipos de diseño, un entorno que promoviera una participación reconocida, animada y nutrida, como lo señala Barab et al. (2006) y Wenger et al. (2002) al referirse a cultivar precisamente una práctica dirigida hacia el desarrollo natural de una CoP.

## **Conclusiones: diseños, roles y contextos**

A modo de cierre de esta tesis, presento las conclusiones y reflexiones finales del documento. En el primer apartado muestro las aportaciones en términos de la metodología utilizada así como logros y ausencias en la discusión a partir del análisis de los datos obtenidos en la investigación. En el segundo, abordo los aportes respecto a los indicadores y categorías construidas y las limitaciones del propio análisis realizado. En el tercer apartado doy respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el Capítulo 1. Al final formulo algunas sugerencias y recomendaciones para futuras investigaciones.

### **Aportaciones en términos de la metodología utilizada**

El trabajo de investigación lo realicé en tres fases en las que recuperé la delimitación del objeto de estudio, así como su problematización, el diseño teórico metodológico y a la obtención de resultados. La primera fase del estudio la muestro en los capítulos uno y dos de esta tesis, para conocer el estado de la cuestión referente al tema. Para tal efecto, consulté documentos tanto normativos como de investigación en el campo. Así mismo, describí los principales programas federales que se han implementado a través de los últimos 30 años en las escuelas primarias de San Luis Potosí, sobre todo, al referir la modalidad educativa y su estrategia de formación en el uso de las tecnologías digitales, y de esta forma ubicar la presente investigación con respecto al problema de integración de las TIC en la práctica docente, en específico en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de primaria.

La segunda fase de la investigación, en el capítulo 3, fundamento el problema de investigación con base en la articulación teórica de tres ejes conceptuales: desarrollo profesional, integración de TIC en la práctica docente y cultivo de una Comunidad de Práctica (CoP) (Wenger et al., 2002). Finalizo esta fase con el diseño metodológico: la *Investigación Basada en el Diseño (IBD)* como una metodología que me permite construir un *ciclo iterativo* de refinación de un espacio de desarrollo profesional (taller) llevado a cabo en un ciclo de 4 talleres, con 4 grupos diferentes de profesores en 4 sedes de manera no simultánea. Cabe señalar que esta metodología también

me resultó pertinente para desarrollar un ciclo iterativo interno dentro de cada taller, de *diseño, implementación y análisis de secuencias didácticas digitales*, en las que los profesores fueron afinando su propuesta con fundamento teórico que promocioné como mediador del taller.

Si bien existe poca investigación que dé seguimiento al profesor en un ciclo de mejora de su práctica docente, en este estudio implementar la IBD fue un reto porque: la IBD es una metodología poco aplicada en el contexto académico mexicano; implica, además de los procesos de la investigación, procesos de diseño e innovación educativa; conlleva una aplicación didáctica en la práctica en contextos naturales en los que se tienen situaciones sociales como parte del análisis (interacción entre los profesores). La aplicación de la IBD me permitió diseñar un trabajo académico en espiral en el que se evidencia el desarrollo del ciclo iterativo de rediseño del taller (ver figura 6.19).

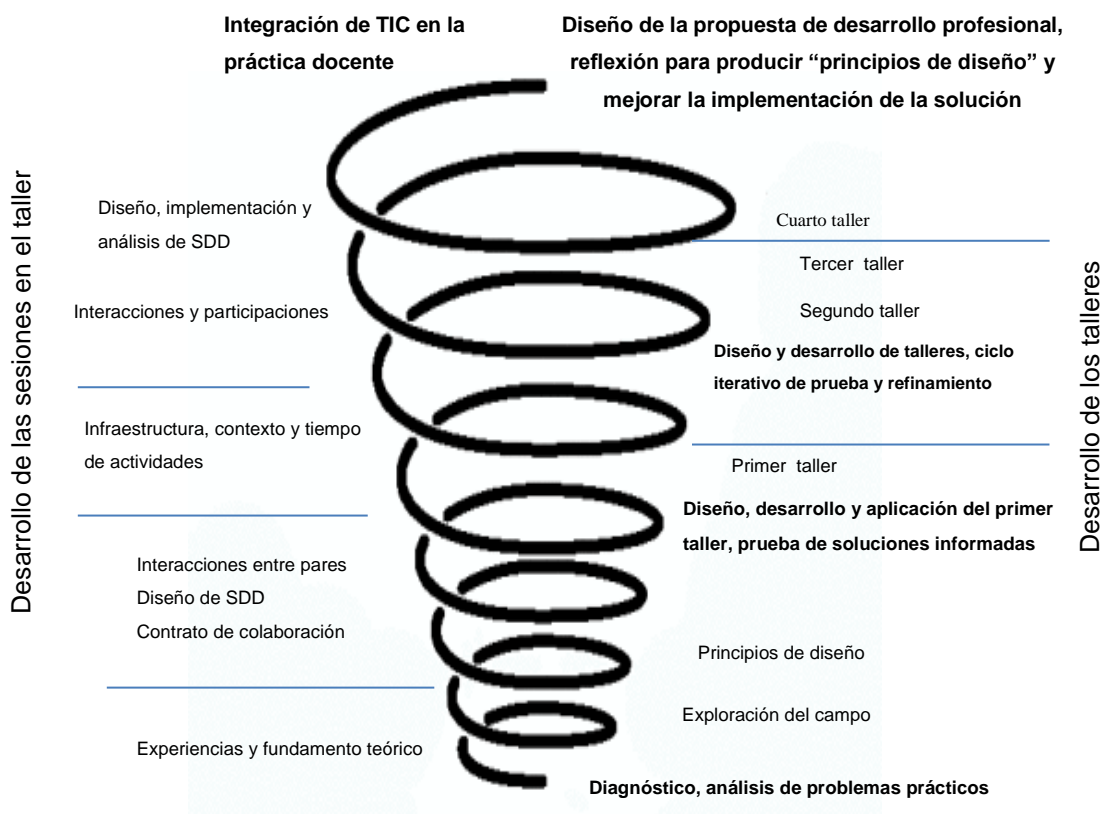
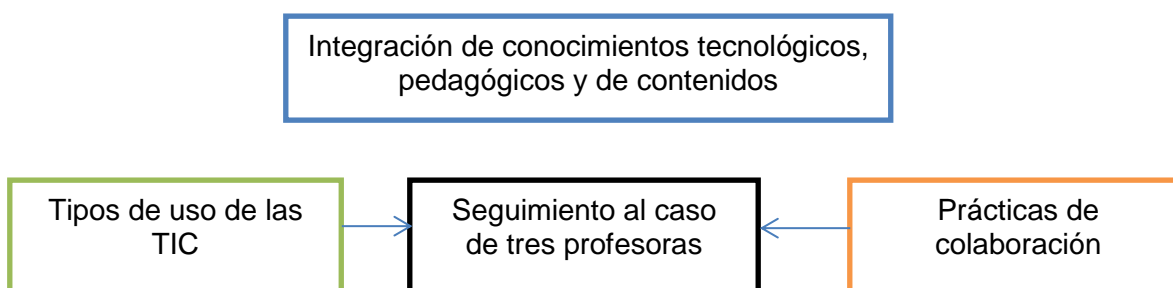


Figura 6.19. Ciclo iterativo de diseño y mejora del espacio de desarrollo profesional

Para los fines metodológicos, le di seguimiento al trabajo académico de tres profesoras. El análisis de su práctica docente lo hice a partir de cómo ellas respondían ante una consigna referente al diseño de una Secuencia Didáctica Digital (SDD) en la que integraran las TIC en la enseñanza de las matemáticas en su grupo de primaria. El análisis lo realicé con base en tres dimensiones: a) la integración de sus conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos b) sus prácticas de colaboración y c) en el tipo de uso dado a las tecnologías digitales en su aula (ver figura 6.20). La identificación de los cambios estuvo centrada en el análisis de las prácticas de colaboración al interior del taller.



*Figura 6.20.* Fundamento del análisis de la práctica docente en el caso de las tres profesoras.

### **Proceso de realización de los talleres y del taller final como guía de investigación.**

El primer taller lo llevé a cabo en la UPN Unidad 241 de S.L.P., en total fueron seis sesiones de 3 horas cada una en un lapso de 6 semanas. Los resultados obtenidos a través de las actividades realizadas se dividieron en tres aspectos: secuencias didácticas digitales, interacciones entre los participantes y recursos didácticos elaborados a lo largo del taller.

Con respecto a las secuencias didácticas digitales, primero obtuve una por cada participante: ésta consistió de una secuencia didáctica de matemáticas sin integrar tecnologías digitales y sin proporcionales una guía de elaboración previa. En plenaria se analizaron las secuencias para hacer un análisis comparativo entre todos los participantes del taller y determinar qué elementos harían falta y cuáles no eran necesarios, esto con relación a los aspectos didácticos y de contenido.

Como mediador del taller, presenté algunas propuestas teóricas como el marco TPACK de Koehler y Mishra (2006), para la elaboración de la segunda secuencia didáctica con la integración de tecnologías digitales. Todas las secuencias tenían el propósito de aplicarse en el aula por parte de los participantes. Si bien, en el primer taller, los profesores no pudieron aplicarla debido a diversas situaciones. Por ejemplo, algunos mencionaron que no estaban frente a grupo en esos momentos. Otros expusieron que en sus contextos no contaban con la infraestructura tecnológica de cómputo para aplicar la secuencia didáctica digital.

El segundo taller lo diseñé con base en las observaciones del primero, enfocadas en las interacciones entre pares al desarrollar una secuencia didáctica digital, la elaboración de algunos recursos didácticos y bajo un contrato inicial de colaboración que no se propuso en el primer taller. El número de sesiones fue de 8 en un periodo de un mes con dos sesiones por semana. En este segundo taller son 2 los cambios centrales. Por un lado, utilicé una guía para la elaboración de secuencias didácticas propuesto por estudiantes de la Maestría en Desarrollo Educativo de la misma UPN Unidad 241. Con la guía, los estudiantes (profesores frente a grupo de primaria), les explicaron a los participantes del taller la elaboración de la secuencia didáctica para abordar algunos conceptos como *propósito educativo*, *ubicación curricular*, *aprendizajes esperados*, entre otros, relacionados a los contenidos de la secuencia didáctica propuesta.

Presenté el marco teórico emergente de conocimiento matemático para la enseñanza de Ball et al. (2008), con el fin de mostrar a los participantes, algunos elementos de conocimiento pedagógico y de contenido relacionados a los saberes necesarios de un profesor para enseñar matemáticas. El abordaje de este marco fue únicamente como un referente para reflexionar sobre aspectos de la enseñanza de las matemáticas y vincularlos con su práctica docente previa.

Las actividades fueron similares al primero al incluir la implementación de las secuencias didácticas en las aulas. Por ejemplo, las sesiones del taller eran los días lunes y viernes por las tardes, los profesores tenían que aplicar la secuencia entre estos días en sus escuelas y traer resultados para el viernes de la misma semana.

Otra fue negociar con algunos directores el permiso para aplicar las secuencias en alguno de los grupos de sus escuelas.

Entre los resultados del segundo taller y con respecto a la integración de las TIC mediante las secuencias didácticas, la mayoría no las aplicó. La explicación dada por los participantes fue la falta de recursos necesarios para grabar las sesiones en el aula.

En el tercer taller analicé el cambio de infraestructuras tecnológicas, los escenarios de formación fueron en la propia escuela de los participantes y el tiempo de las actividades se ubicó dentro del tiempo de su labor docente. A partir de este taller, las sesiones fueron diarias. Los contenidos mostrados a los profesores ahora abarcaban, la guía de elaboración de la secuencia, elementos del marco TPACK, del marco de conocimiento matemático para la enseñanza y en este caso, los tipos de uso de las TIC de Hughes (2005). Los resultados mostraron una mejoría sustantiva en la interacción y la participación de los profesores, además, aprecié cambios en el proceso de integración de las TIC.

Para el cuarto taller, analicé a detalle la participación de los profesores e hice un recuento de los talleres pasados, siendo las interacciones y participaciones en la práctica de integración de las TIC, el indicador de crecimiento y desarrollo de la espiral.

Uno de los resultados de la aplicación de la IBD fue el observar cómo los profesores lograron cosificar su participación, por ejemplo, cuando una profesora materializa el diseño de la SDD de su equipo en una implementación en su aula y compartir sus experiencias, conocimientos y reflexiones en el colectivo con sus pares, al plantear alternativas de solución acordes al contexto de la comunidad y valorar su práctica docente realizada antes, durante y después de la clase. Esto influyó en los profesores para negociar significados en las interacciones a partir de su participación y estimar la planeación de la clase como elemento básico en la integración de las TIC, específicamente en la exigencia que poseen los contenidos matemáticos para ser abordados con las tecnologías.

## **Ausencias de la investigación**

A continuación preciso algunos elementos ausentes en la discusión de esta tesis y que se consideran valiosos para ser retomados en futuros trabajos de investigación.

*La discusión del contenido matemático propiamente dicho:* Durante el taller, un gran ausente fue la discusión conceptual, su abordaje didáctico en relación a lo que ofrecen o no las TIC consideradas en la investigación. Los participantes en el taller, al finalizar, lo reconocieron como una carencia de su propio conocimiento y que requiere fortalecerse. Por consiguiente es necesario abordar desde un punto de vista didáctico y centrado en contextos tecnológicos y pedagógicos específicos, contenidos matemáticos y que sean el centro de la discusión.

*La discusión a detalle para enlazar los marcos teóricos del conocimiento matemático para la enseñanza y el TPACK:* La complejidad para abordar en tiempo y forma los contenidos de conocimiento matemático en función de la conexión con las dimensiones de conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido, hubiera permitido profundizar más en el aspecto de cómo se relacionan estas tecnologías al integrarlas en la enseñanza de las matemáticas. Tomando como un elemento de enlace bivalente un puente entre el TPACK (Koehler y Mishra, 2008), con los subdominios de conocimiento de contenido y conocimiento didáctico del contenido propios del marco teórico emergente del CME (Ball et al., 2008).

Pese a estas ausencias durante el proceso de la investigación, encontré algunos elementos que permitieron distinguir estrategias de uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas resultado de la participación e interacción de los profesores en las actividades del espacio de desarrollo profesional, como los siguientes:

- En las actividades del taller, los profesores usaron programas de software tanto de uso general (por ejemplo *Paint*), como de propósito educativo para la enseñanza de las matemáticas. Los profesores adecuaron estos recursos con base en su conocimiento básico de computación y en su experiencia de abordar contenidos matemáticos en la clase. Consideraron también el contenido matemático a abordar y tomaron decisiones sobre el diseño de las estrategias didácticas. Sin ser en lo anterior conscientes de cómo dichas

experiencias promovieron la selección y aplicación de las TIC en un contexto situado.

- En las actividades en las que los profesores implementaron las SDD, reconocieron, en ocasiones, errores matemáticos cometidos por sus alumnos, lo cual no hubiera sido posible que identificaran sino es por medio del uso del recurso didáctico digital. Por ejemplo, en el caso de una de las maestras a las que se dio seguimiento se da cuenta que al acomodar los cubos en el simulador, el alumno no distingue entre el ancho y el largo de la figura.
- En las acciones en las cuales los profesores consideraron los recursos de TIC con los que en su contexto escolar, les permitió delimitar los objetivos de aprendizaje del contenido matemático a abordar.
- Otra estrategia de uso de las TIC fue advertir a los profesores que valoran las posibilidades pedagógicas de ciertas TIC (*affordance*) y se dan cuenta de cómo las pueden utilizar en función de las necesidades de enseñanza que tenga para abordar contenidos matemáticos con sus alumnos. Incluso rompe con la *fijación funcional* al ser consciente de que dichas TIC no fueran originalmente diseñadas para tales propósitos educativos.

Se requiere profundizar más en el análisis de las acciones desarrolladas por los profesores en la clase de matemáticas con el empleo de las TIC y estudiar a detalle sobre el conocimiento matemático para la enseñanza con relación a la integración de las TIC en la clase de matemáticas del profesor de primaria.

### **Indicadores ausentes en términos y limitaciones del propio análisis realizado**

*Con respecto a la categoría de integración de las TIC:*

- Resulta de gran apoyo tanto para los profesores como para el moderador en los talleres de formación, el hecho de abordar en las actividades del espacio de desarrollo profesional, fundamentos teóricos en el aspecto tecnológico, pedagógico y de contenidos con los profesores porque identifican carencias y fortalezas en su forma de enseñar matemáticas con el uso de TIC.
- En el diálogo mostrado entre el moderador y los profesores se analizaron y reflexionaron sobre la implementación del taller y de las SDD, de esta forma



se puede advertir principalmente la actitud del alumno como un factor importante propiciado por las TIC en el aula, al provocar que estos pongan mayor atención, se concentren, se emocionen y sean más activos en el desarrollo de la estrategia didáctica.

- Es necesario estudiar cómo para algunos de los profesores quienes no muestran una actitud de mentalidad abierta, entusiasmo y responsabilidad en su participación, integrar las TIC significó trabajar en un *mundo ideal*, por considerar que la mayoría de los recursos digitales instalados en la escuela no funcionan. Esto necesariamente remite a considerar algunas evidencias para sostener cómo algunos profesores no logran constituir un compromiso mutuo de colaboración (Wenger, 2001), al no creer en una propuesta de uso de las TIC mediante las prácticas de colaboración con sus pares en contextos situados.
- Faltó discutir a detalle los casos de dos de las maestras, esto, probablemente a la presencia de profesores con roles de líder, que evitan una participación central o activa para no verse perjudicados en su función. Estas acciones de los profesores son importantes porque proporcionan elementos a considerar para caracterizar la participación y colaboración entre pares, a su vez, brindan la posibilidad de analizar otros elementos que aporten características necesarias de abordar en el diseño de espacios de desarrollo profesional.
- Es necesario analizar con más detalle la práctica docente, de la que se tienen evidencias que muestran un riesgo considerable al no usar los recursos de TIC adecuadamente, sobre todo en las situaciones de representar contenidos matemáticos; esto debido a que el resultado podría ser contraproducente para el aprendizaje de las matemáticas al generar errores conceptuales al abordar los contenidos con los alumnos. Por ejemplo una de las profesoras a las que se les dio seguimiento, solicita a sus alumnos dibujar en el Paint algo que ejemplifique las figuras de las pirámides y al no poder dibujar bien la figura, el niño tiene otra forma de apreciarla en la pantalla, diferente a la que se le mostró en la exposición por parte de la profesora.

- Otra consideración en el análisis a detalle de la práctica, es diagnosticar la carencia que tienen los profesores al manejar un lenguaje matemático adecuado y acorde al contexto de la clase.
- En relación con los recursos utilizados por los profesores, se requiere que tanto en el taller como en la aplicación de las SDD en sus aulas, se analice con mayor detalle el desconocimiento del profesor acerca de las posibilidades y limitaciones brindadas por algunas TIC para evidenciar un cambio en su práctica docente. En general se observó que los profesores se admiraron de cómo el desarrollo colaborativo de SDD, les permitió aplicar las tecnologías para promover la tarea de aprender al alumno, de cómo pone una mayor atención a las explicaciones, participa más en la resolución de problemas, hay una mayor motivación por hacer los ejercicios propuestos en la clase y hay un clima mayor de confianza para resolver los problemas matemáticos a través del uso de las TIC por parte del alumno debido a sus características atractivas para los niños.

*En relación con las categorías de participación y reflexión desde la colaboración:*

- Algunos profesores se mantienen en el bajo interés de participar y se permanecen desde un grupo periférico (Wenger, 2001), que por obligación, más que por voluntad ejercen una acción como por ejemplo el haberse filmado con su grupo por decisión de su propio equipo.
- Hubo profesores que lograron colaborar en el grupo central y otros como las maestras a las que les di seguimiento desde el estudio de caso, aún con su liderazgo pedagógico y su actitud poco adecuada, logran permanecer en el grupo activo en los niveles de participación de Wenger (2001). En esta situación, cabe señalar que los esfuerzos por participar no bastan para pasar a un nivel de compromiso mayor debido, quizá, también a su falta de creencia en la propuesta de desarrollo profesional en el que las prácticas de colaboración con sus pares les otorguen la posibilidad de integrar las TIC en el aula. Esto puede ser material de futuras investigaciones.

- En el segundo caso aludido en el párrafo anterior significó el hecho de observar profesores que no establecen un compromiso mutuo de interés, al compartir escasamente sus conocimientos y experiencias con sus pares. Esa actitud provocó que no se aplicara la SDD producto de su equipo, al improvisar la propia con sus alumnos. En esta situación, -sin ser objeto de estudio de esta investigación- puedo deducir cómo algunos profesores pensaron y actuaron para desarrollar su propia estrategia, consistente en evitar el trabajar o colaborar con aportaciones de sus pares, más tangibles y claras con respecto a los objetivos de aprendizaje a lograr.
- Lo anterior puede dejar en claro que no sólo para sus pares en el taller sino para la investigación misma, algunos profesores no creyeron en un proyecto de conjunto y solamente participaron en una dinámica de capacitación en la cual sus expectativas de aprender computación básica no se vieron cumplidas. Es menester investigar sobre la integración de las TIC en el aula, en donde se contemple este tipo de comportamientos para ahondar más sobre las actitudes, sus orígenes y su incidencia en el proceso de colaborar entre pares.
- Por otra parte, hubo particularidades como el de Eva quien al no comprometerse en un interés en común, solamente se remitió en su reflexión (Imbernón, 2008), a considerar el uso de las TIC como una *utopía* dentro de su práctica docente, lo cual llevó a situar a Eva en el nivel de participación periférico (Wenger, 2001). Esto es evidencia que ella no cree en la propuesta de integración de las TIC, al tener una falta de mentalidad abierta a las posibilidades de integración de las tecnologías en su aula, por el contrario, se queda en la creencia que esto sería posible sólo si tuviera la infraestructura comparable con instituciones de sostenimiento privado donde las carencias son relativamente escasas.
- En general, se puede decir que el agruparse en la escuela para los profesores sí es significativo para conformar espacios de desarrollo profesional, porque se genera un ambiente de confianza en el cual los profesores pueden

interactuar con mayores posibilidades de constituir una participación comprometida a un interés en común (Wenger et al., 2002).

- Construir un espacio de desarrollo profesional provee oportunidades como: agruparse y generar condiciones para compartir sus experiencias y problemáticas en el aula, enmarcadas en un contexto familiar para todos. También significa una oportunidad para compartir ideas y proyectos con el objetivo de resolver problemas de su propio entorno.

### **Respuestas a las preguntas de investigación iniciales**

En cuanto a la pregunta inicial de investigación ¿Cuáles son los procesos desde lo grupal, de interacción entre pares y desde la integración de las TIC, que den cuenta del alcance de la participación y colaboración en el desarrollo de una comunidad de práctica? se identifica que es necesario generar estrategias de desarrollo profesional docente donde se promueva en el profesor la colaboración con sus pares. La motivación para reflexionar sobre su práctica en términos de considerarla como un espacio propicio para generar conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos. Asimismo, se requiere de armar discusiones en plenaria con base en el análisis de SDD aplicadas en sus aulas para interpretarlas y considerar el rediseño como un elemento esencial en la mejora no sólo del proceso de integración de las TIC sino sobre todo, en lo referido a la planeación de la clase. Estos procesos permitieron la reconstrucción de significados en común bajo la identidad de una comunidad de práctica.

Respecto a la segunda pregunta ¿De qué forma el diseño y la implementación de secuencias didácticas digitales por parte de los profesores de primaria, logra habilitar en los docentes conocimientos para promover en la planeación, un proceso adecuado de selección de recursos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos matemáticos? se puede afirmar que los profesores, al diseñar SDD en colaboración con sus pares, les permite tomar la planeación de la clase como una estrategia que promueve su aprendizaje con respecto a los contenidos programáticos y los requerimientos didácticos en el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

En relación a la tercera pregunta ¿Qué elementos surgen desde la reflexión de los docentes sobre la práctica en la integración de las TIC, para propiciar procesos de producción de conocimiento y cambio en la práctica docente de profesores de primaria de San Luis Potosí? se tiene que al analizar la implementación de las SDD, los profesores en colaboración con sus pares, necesitan experimentar con las TIC previo a sus clases, explorando los recursos tanto de hardware como de software para facilitar su integración en el diseño de las SDD.

Lo anterior permite prever posibles contingencias en su aplicación en el aula, así como aprender de las limitaciones y potencialidades que poseen algunas TIC para la enseñanza de las matemáticas. De esta forma, el profesor necesita tener una idea clara de cómo los recursos de TIC pueden influir en el proceso de aprendizaje y no sólo considerarlos como el actor principal de dicho proceso. Al trabajar esto con sus pares, el profesor enriquece la propuesta educativa y evita la subordinación de la clase ante el uso de las TIC en el aula. Al respecto, se necesita capacitar al profesor de forma permanente en un nivel técnico donde se contemplen conocimientos avanzados en el uso de las TIC, requeridos para la toma de decisiones en la selección de recursos de TIC, así como su adaptación en los procesos de enseñanza de los contenidos matemáticos en el aula. Además, se necesitan programas de desarrollo profesional en los que la metodología de trabajo con los profesores implique un acompañamiento y seguimiento a la práctica docente. Así como abordar contenidos teóricos con los profesores acerca de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos matemáticos. Es fundamental que en el proceso de desarrollo profesional, se proponga construir conocimiento más profundo de los contenidos, con base a un conocimiento matemático para la enseñanza, centrado en el aprendizaje.

A modo de conclusión puedo advertir que esta investigación arrojó resultados en los que se aprecia el valor de conformar espacios de desarrollo profesional en el contexto de trabajo de los profesores, como una forma de posibilitar la mejora del proceso de integración de las TIC. De acuerdo a las actividades generadas en colectivo a través del taller y de las realizadas de forma individual en las aulas, se obtuvieron diversas reflexiones sobre la enseñanza de las matemáticas utilizando las

herramientas tecnológicas como una parte esencial del diseño y desarrollo de la planeación por parte de los profesores.

### **Sugerencias**

Es menester que se atienda en las investigaciones la propuesta de diseñar espacios de desarrollo profesional bajo el formato de taller en donde los profesores pueden participar desde sus contextos, a partir de sus posibilidades y recursos, además de su entorno político y social. Lo anterior también promueve el hecho de que los profesores se puedan comprometer en una empresa conjunta, entendiéndose a ésta como una iniciativa colectiva de lograr mejorar el proceso de integración de las TIC en el aula.

Una vez logrado ese compromiso mutuo de colaboración y promoviendo el inicio de construcción de un dominio de conocimiento sobre la integración de las TIC, se puede considerar que las condiciones necesarias para el cultivo de una CoP se empezarían a gestar desde una base de conocimientos cuyo enfoque sea precisamente lo propuesto por el marco TPACK. El rol del profesor es un elemento central cuando se pretende cambiar las TIC y promover nuevas formas de enseñanza, en este trabajo se sostiene que, partir de las trayectorias formativas de los profesores y retomar sus experiencias, permite generar la innovación de la práctica docente (Niess, 2006; Torres, 2011).

Por lo anterior se esperaría ver cómo el rol del alumno también cambia en razón a las nuevas exigencias de aprendizaje desde su contexto. Es importante considerar cómo la participación del profesor al integrar una CoP, implica una serie de responsabilidades compartidas las cuales dependen en su mayoría de las actitudes, sus orígenes y su incidencia en los procesos de colaboración, sobre todo para superar la resiliencia de integración de las TIC. Por lo anterior, coincidimos con algunos investigadores (Mei-Chuen Lin, Wang, y Lin, 2012, p. 107), quienes sugieren que para estudiar la integración de las TIC se diseñen mejores herramientas de medición las cuales consideren los factores personales de los profesores y las institucionales, en su forma de afectar el progreso de la integración. También coincidimos con otros autores como Borko (2004), en ver cómo los ciclos de diseño,

aprobación, análisis y rediseño de la práctica permiten estudiar programas de desarrollo profesional, particularmente en el caso de matemáticas.

Desde este trabajo se sostiene también que programas como el propuesto por Habilidades Digitales para Todos (HDT), donde si bien se retomaban las secuencias didácticas pero no se analizaban a profundidad, no había participación y trabajo colaborativo docente, eso hace que haya una falta de apropiación o compromiso por parte de los profesores.

### **Líneas de investigación futuras**

Es a partir de un nuevo liderazgo educativo el cual se distribuye en toda la comunidad educativa, que el diseño, implementación y análisis de la enseñanza de las matemáticas con TIC, demanda de una comprensión integral de los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos, así como de conocimientos matemáticos para la enseñanza. Estos elementos son necesarios para promover una rica participación en los niveles centrales y activos desde el cultivo de comunidades de práctica. Asimismo, considerar el diseño, implementación y análisis de secuencias didácticas digitales como estrategias de apoyo a la mejora del proceso de desarrollo profesional del profesor de primaria.

En la investigación, por cuestión de tiempo, una pregunta quedó sin resolver para ver ¿Cuál es el tiempo necesario para evidenciar si un profesor ya se halla preparado para ser autónomo en la interacción con sus pares y diseñar secuencias didácticas sin la intervención de un mediador en un espacio de desarrollo profesional? Por lo que se requiere que, en términos de la metodología, se realicen investigaciones de corte longitudinal quizá, las cuales permitan recabar más datos mediante una mayor observación de las interacciones, dando seguimiento por más tiempo a las participaciones de los profesores en actividades de diseño, implementación y reflexión sobre la práctica, mediante el desarrollo de secuencias didácticas digitales para la clase de matemáticas.

Otro elemento que faltó trabajar en esta investigación fue el analizar a fondo los procesos de cultivo de una CoP para evidenciar el momento en el que ocurren o se inician todas las etapas de desarrollo de una CoP. Esto permitiría dar respuesta a la

pregunta de ¿Cuáles serían los factores que influyen para darle seguimiento tanto al cultivo de una CoP como a la comunidad misma, durante el proceso de cambiar la práctica docente para la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en escuelas primarias?

Se requiere hacer investigaciones en las cuales se identifiquen indicadores de integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas del profesor de primaria. En donde se dé cuenta de los subdominios de conocimiento matemático para la enseñanza y con base en su participación dentro de un espacio de desarrollo profesional permanente. Sin dejar de lado al alumno como un primer actor en el proceso de aprendizaje. Con lo que se posiblemente se responda a preguntas como ¿Cuáles son las características de un programa de desarrollo profesional que promueva la integración con base en un enlace entre los marcos de CME y TPACK, en función de las prácticas de colaboración entre pares?

Esta investigación adoleció de un mayor análisis sobre la actitud del profesor ante el desarrollo de actividades de integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Esto con el propósito de responder a cuestiones para saber ¿Cómo las actitudes y creencias de los profesores, influyen en su participación e interacción con sus pares, para conformar un compromiso compartido en el desarrollo de la planeación de clases integrando las TIC? Lo anterior al considerar a la actitud como un elemento clave requerido en la conformación de comunidades de práctica donde se generen espacios de desarrollo profesional.

Finalmente, las investigaciones necesitan resolver preguntas de ¿cómo los profesores pueden superar la acción de no optar por una solución improvisada, sin sentido o sin un proceso sistemático (Dewey, 1989), con respecto a la integración de las TIC. Además, se requiere investigar cómo desarrollar en los profesores habilidades digitales para apreciar las posibilidades pedagógicas de las TIC y cómo superar su fijación funcional, con respecto a cómo utilizar las TIC en otras funciones aparte de las que fueron hechas. En todo esto es importante considerar el promover en los espacios de desarrollo profesional, una actitud positiva del profesor (Niess, 2006), en términos de su participación en el diseño y la reflexión sobre la práctica. Es



esencial hacer investigaciones para obtener una nueva perspectiva en el acompañamiento que requiere el profesor de primaria para promover prácticas de colaboración en la interacción con sus pares, con el fin de evidenciar cambios en la integración de las TIC en su práctica docente, específicamente en la de enseñanza de las matemáticas.

## Referencias bibliográficas

- Amiel, T., y Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology y Society*, 11 (4), 29–40.
- Artigue, M. (2007). Digital Technologies: a window on theoretical issues in mathematics education. In *CERME 5* (pp. 68-82). Larnaca, Cyprus: ERME.
- Artigue, M. (2011). Tecnología y enseñanza de las matemáticas: desarrollo y aportes de la aproximación instrumental. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* (8), 13-33.
- Assude, T. (2007). Teacher's practices and degree of ICT integration. In *CERME 5* (pp. 1339-1348). Larnaca, Cyprus.
- Ávalos, B. (2007). El desarrollo profesional continuo de los docentes: Lo que nos dice la experiencia internacional y de la región latinoamericana. *Pensamiento Educativo*, 41(2), 77-99.
- Ball, D. L., Hill, H. C, y Bass, H. (2005). Knowing Mathematics for Teaching: Who Knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 30(3), pp.14-17, 20-22, 43-46.
- Ball, D. L., Thames, D. H. y Phelps G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 389-407.
- Baller, S., Dutta, S. y Lanvin, B. (eds.) (2016). The Global Information Technology Report 2016. World Economic Forum and INSEAD, Insight report. <https://www.weforum.org/reports/the-global-informationtechnology-report-2016/>
- Barab, S. (2014). Design-Based Research: A methodological toolkit for engineering change. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (1st ed., pp. 151-170). New York, NY: Cambridge University Press.
- Barab S, Scott J, Del Valle Martin R, et al. (2012) Coming to terms with communities of practice: a definition and operational criteria. In: Pershing J (ed), *Handbook of Human Performance Technology*. 3rd ed. San Francisco: John Wiley y Sons, Inc, pp. 640–664.

- Barab, S. y Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal of The Learning Sciences*, 13(1), 1-14.
- Barab, S., Warren, S., del Valle, R. y Fang, F. (2006). Coming to terms with communities of practice: a definition and operational criteria. En J. Pershing, *Handbook of human performance technology: principles, practices, and potencial* (págs. 640-664).
- Beatty, R. y Geiger, V. (2010). Technology, communication and collaboration: re-thinking communities of inquiry, learning and practice. *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain*, 251-284.
- Borko, H. (2004). Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain. *Educational Researcher*, 33(8).
- Bos, B. (2011). Professional Development for Elementary Teachers Using TPACK. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education.*, 167-183.
- Brown, A. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *Journal Of The Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Bustos, S., y Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. (COMIE, Ed.) *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 163-184.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. y Muñoz-Catalán, M. (2007). Un modelo cognitivo para interpretar el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas. Ejemplificación en un entorno colaborativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), 33-44.
- CEMABE. (2013). INEGI. Consultado el 25 de septiembre de 2015 en: [http://cemabe.inegi.org.mx/pdf/Sintesis\\_metodologica\\_y\\_conceptual\\_del\\_CEMABE.pdf](http://cemabe.inegi.org.mx/pdf/Sintesis_metodologica_y_conceptual_del_CEMABE.pdf)
- Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria* (1st ed., pp. 246-270). Madrid: Pearson Educación.
- Cobo, C. y Pardo, H. (2007). *Inteligencia Colectiva o Medios Fast Food*. (FLACSO, Ed.) Barcelona/México, México: Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic.
- Collins, A. (1992). *Toward a Design Science of Education*, Technical Report No. 1. New York, NY.: Office of Educational Research and Improvement.

- CONEVAL. (2013). *Diagnóstico del avance en monitoreo y evaluación en las entidades federativas 2013*. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- Confrey, J. (2006). The evolution of design studies as methodology. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*.
- Cook, S.D.N. y Brown, J.S. (1999) Bridging epistemologies: Between organizational knowledge and organizational knowing. *Organization Science*, 10(4), 381-400.
- Coto, M. y Dirckinck, H. L. (2008). Facilitating Communities of Practice in Teacher Professional Development. *Proceedings of the 6th International Conference on Networked Learning* (págs. 54-60). Lancaster: Lancaster University.
- DBRC. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- DGESPE. (2009). *Modelo Integral para la Formación Profesional y el Desarrollo de Competencias del Maestro de Educación Básica* (pp. 1-47). México: SEP.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos: Nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
- Enciclomedia. (2006). Programa Enciclomedia: Libro blanco. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- Engelien, K., Giaever, T. H., Johannesen, M., Klevenberg, B., Knain, E. y Nore, H. (2009). TPACK Analysis of Communities of Practice: The Context of the Norwegian Knowledge Promotion Curriculum Reform. *Proceedings of SITE 2009. 20th International Conference*, (págs. 4062-4068).
- Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas, L. (2008). *Transformando la práctica docente*. Paidós.
- García, J., Amescua, A., Sánchez, M.-I. y Bermón, L. (2011). Design guidelines for software processes knowledge repository development. *Information and Software Technology*.
- González, J. (2014). Una mirada del trabajo colaborativo en la escuela primaria desde las representaciones sociales. *Ra Ximhai*, 10(5), 115-134.
- Gros, B. (2008). *Aprendizajes, conexiones y artefactos: la producción colaborativa del conocimiento*. España: Gedisa.

- Harris, J., Koehler, M. y Mishra, P. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 393-416.
- Herrington, J., McKenney, S., Reeves, T. y Oliver, R. (2011). Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. In C. Montgomerie y J. Seale (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2007* (pp. 4089-4097). Chesapeake, VA: AACE.
- Honoré, B. (1980). *Para una teoría de la formación*. Madrid: Narcea.
- Hoyles, C. y Noss, R. (2006). What can Digital Technologies take from and bring to research and mathematics education? Institute of Education, University of London. Londres: Mathematical Sciences Group.
- Hoyos, V. (2009). *Recursos tecnológicos en la escuela y enseñanza de las matemáticas*. En M. Garay Cruz, *Tecnologías de la Información y Comunicación. Horizontes interdisciplinarios y temas de Investigación*. México: UPN.
- Hughes, J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences. *Journal of Technology and Teacher Education*, 277-302.
- ILCE. (2011). Observatorio. Recuperado el 22 de octubre de 2011, de [http://observatorio.ilce.edu.mx/documentos/ObservatorioILCE\\_AE\\_COEEBA.html](http://observatorio.ilce.edu.mx/documentos/ObservatorioILCE_AE_COEEBA.html)
- Imbernón, F. (1998). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional*. (3rd ed.). Barcelona: Graó.
- Imbernón, F. (2008). *10 ideas clave* (1st ed.). Barcelona: Graó.
- Jan, M., Chee, Y. y Tan, E. (2010). Unpacking the design process in design-based research. In S. R. Goldman, J. Pellegrino, K. Gomez, L. Lyons y J. Radinsky (Eds.), *Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2010* (Part 2, pp. 470-471). Illinois, USA: International Society of the Learning Sciences.
- Juuti, K. y Lavonen, J. (2012). Design-Based Research in Science Education: One Step Towards Methodology. *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, 2, 2, 54-68.

- Khvilon, E. [Coord.] (2004). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Formación Docente. Guía de planificación. División de Educación Superior. UNESCO.
- Kelly, A. E. (2003). Special issue on the role of design in educational research [Special Issue]. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Koehler, M. y Mishra, P. (2005). What append teachers design educational technology? the development of technological, pedagogical content knowledge. *Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M. y Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: a new framework for teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Koehler, M. y Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. En A. C. *Technology, Handbook of Technological. ~ Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* (págs. 3-29).
- Koehler, M. y Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 60-70.
- Koehler, M.J., Mishra, P., Akcoaglu, M. y Rosenberg, J.M. (2013). Technological pedagogical content knowledge for teachers and teacher educators. In N. Bharati and S. Mishra (Eds.), *ICT integrated teacher education models* (pp. 1-8). New Delhi, India: Commonwealth Educational Media Center For Asia.
- Koehler, M., Mishra, P. y Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?. *Journal Education*, 193(3), 13-19.
- Llinares, S. (2008). *Construir el conocimiento necesario para enseñar matemática: prácticas sociales y tecnología*. España: Universidad de Alicante.
- López, A. (2005). *Colaboración y desarrollo profesional del profesorado. Regulaciones presentes en la estructura del puesto de trabajo*. Universidad de Valencia.
- MacDonald, R. (2008). Professional Development for Information Communication Technology Integration. *Journal Of Research On Technology In Education*, 40(4), 429-445.
- Mei-Chuen Lin, J., Wang, P.-Y. y Lin, I.-C. (2012). Pedagogy \* technology: A two-dimensional model for teachers' ICT integration. *British Journal of Educational Technology*, 97-108.

- Mishra, P., Spiro, R. y Feltovich, P. (1996). The Prefiguring of Knowledge in Cognitive Flexibility Hypertexts. En O. H. van, y A. de Mul, *Cognitive aspects of electronic text processing* (págs. 287-305). Norwood, NJ:Ablex.
- Niess, M. (2006). Preparing Teachers to Teach Mathematics with Technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 195-203.
- Peña, N. (2012). Lesson studies y desarrollo profesional docente: estudio de un caso. *Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 75(26,3), 59-80.
- Planas, N. (abril de 2006). Modelo de análisis de videos para el estudio de procesos de construcción de conocimiento matemático. *Educación matemática*, 18(001), 37-72.
- PLANEA. (2015). *Resultados nacionales 2015*. INEE.
- RedEscolar. (2008). Recuperado el 20 de octubre de 2011, de <http://web2.ilce.edu.mx/redescolar/redescolar2008/>
- Salas, F. (2005). Hallazgos de la investigación sobre la inserción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la Enseñanza: la experiencia de los últimos diez años en los Estados Unidos. *Educación*, 55-66.
- Sánchez, R. L. (2006). El programa enciclomedia visto por los maestros. (COMIE, Ed.) *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(028), 187-207.
- Sandoval, I. T. (2013). Tecnologías digitales en prácticas de enseñanza de las matemáticas. *Proceedings of the First Meeting between the National Pedagogic University and the Faculty of Education of the University of Calgary* (págs. 29-44). México: UPN.
- Sandoval, W. y Bell, P. (2004). Design-Based Research Methods for Studying Learning in Context: Introduction. *Educational Psychologist*, 39(4), 199-201. [http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep3904\\_1](http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep3904_1)
- Schlager, M. y Fusco, J. (2003). Teacher Professional Development, Technology, and Communities of Practice: are we putting the cart before the horse? En S. Barab, R. Kling, y J. Gray, *Designing for virtual communities in the service of learning* (págs. 203-220). Cambridge: University Press.
- Schön, D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. Paidós.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). Acuerdo numero 605 por el que se emiten las reglas de operacion del programa habilidades digitales para todos. *Diario oficial de la federación* (12,30,2011) [Segunda sección]. Recuperado de

<http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/9721849d-666e-48b7-8433-0eec1247f1ab/a605.pdf>

- Shulman, L.S. y G. Sykes (1986). A national board for teaching?: In search of bold standard. *Paper commissioned for the task force on teaching as a profession*. Carnegie Forum on Education and the Economy, marzo.
- Soong, S. y Tan, S. (2010). Integrating technology into lessons using a TPACK-based design guide. *Curriculum, technology y transformation for an unknown future* (págs. 919-923). Sydney: Proceedings ASCILITE.
- Tenti, E. (2011). Identidad docente, elemento fundamental para combatir la desvalorización social del maestro. Visiones compartidas de la idea a la palabra. (A. Rangel Ruíz de la Peña, Entrevistador)
- Torres H., R M; (2011). Trayectorias y formación docente. Visiones compartidas de la idea a la palabra. (A. Rangel Ruíz de la Peña, Entrevistador)
- UNESCO. (2005). Hacia las sociedades del conocimiento.
- Vaillant, D. (2013). Integración de TIC en los sistemas de formación inicial y continua para la educación básica en América Latina. UNICEF.
- Wang, F. y Hannafin, M. (2005). Design-Based Research and Technology Enhanced Learning Environments. *Educational Technology Research and Development*, 5-23.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad* (Edición en castellano). España: Ed. Paidós.
- Wenger, E., McDermott, R. y Snyder, W. M. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Massachusetts: Library of Congress.
- Zevenbergen, R. y Lerman, S. (2007). Pedagogy and interactive whiteboards: Using an activity theory approach to understand tensions in practice. In K. Beswick y J. Watson (Eds.), *Mathematics: Essential research, essential practice* (Proceedings of the 30th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Hobart, Vol. 2, pp. 853-864). Adelaide: MERGA.



## ANEXO A

En todos los ejemplos de los instrumentos de investigación aplicados en el diagnóstico, cambié datos personales en términos de la ética de la investigación.

### 1. Ejemplo de cuestionario aplicado a 12 profesores de primaria de S.L.P.

#### Proyecto de Investigación:

#### **Las Prácticas de Colaboración en el Desarrollo Profesional: integración de las Tecnologías Digitales en la Enseñanza de las Matemáticas en Profesores de primaria de S.L.P.**

Estimado profesor, el siguiente cuestionario tiene como propósito conocer la forma en que se usan e integran algunas de las herramientas de tecnologías de la información y comunicación en la clase de matemáticas en las primarias de San Luis Potosí. La información que usted proporcione es confidencial y será utilizada para una investigación en el ámbito del Desarrollo Docente de profesores de primaria. Si usted requiere ampliar la información que nos proporcione, puede hacerlo en hojas en blanco señalando la numeración correspondiente a la pregunta y si es algún agregado solo siga la numeración consecutiva de este instrumento.

*Si desea recibir información sobre los resultados de esta investigación, escriba por favor su dirección de correo electrónico:*

#### **Datos del perfil del profesor Inicio 9:45 am**

1.-

2.- Edad: 46

3.- Dirección particular:

4.- Teléfono:

5.- Correo Electrónico:

6.- Antigüedad en el Servicio: 26

7.- Centro de trabajo actual:

8.- Preparación Profesional: Licenciada en Educación Primaria

9.- Grado Escolar en el que labora actualmente: Sexto Grado

10.- Del total de años de antigüedad en el servicio ¿en qué grados ha tenido preferencia por laborar?

Sexto Grado

#### **Experiencia en el uso de las TIC**

1. De los recursos tecnológicos con los que cuenta su Centro de Trabajo ¿Cuáles son los que utiliza con mayor frecuencia?
2. ¿Cuál es su opinión acerca del Programa Enciclopedia? Excelente, solo que es necesario tener una formación continua respecto a las herramientas que nos proporcionan para dar un mejor uso y práctica con maestro y alumno e

involucrarnos a dar una mejor utilización a la par con los libros y materiales de apoyo que se tienen.

3. ¿Cuáles son las asignaturas en la que con mayor frecuencia utiliza recursos tecnológicos? De manera general toda ya que es un valioso apoyo los recursos que se dan para interactuar con ellos. En Matemáticas e Historia fortalece los conceptos que tienen algoritmos a seguir pero con estas herramientas mejoran su comprensión.
4. ¿Cómo invita a sus alumnos a utilizar recursos tecnológicos en tareas de investigación y exposición? Con el inicio de investigar y realizar proyectos en la que ellos tendrán que recabar fuentes de información para después vaciarlo en presentaciones, documentos, gráficos, videos etc. Esto manejado con los conocimientos que ellos tienen y el apoyo de su familia y maestra.
5. Describa: ¿Cómo ha utilizado los recursos del pizarrón electrónico del programa Enciclomedia para la enseñanza de las matemáticas, en específico geometría? El uso de ésta tecnología en la escuela fue de pocos años, lo más esencial en lo que trabajábamos era usar los programas compatibles a los que ellos utilizan en su entorno como *Paint* y las herramientas que nos facilitaban, al usar los recursos didácticos buscar interactivo y a partir de observarlos, comprender nos íbamos a las prácticas en el pizarrón para ejercitarlas igual de manera sencilla ya que los alumnos se les era difícil usar aunque otros por sus conocimientos previos tenían noción y les era más fácil hacerlo y apoyarnos.
6. De los recursos que contiene Enciclomedia como apoyo para la Asignatura de Matemáticas, describa ¿cómo ha sido el uso que les ha dado y cuál es el que más resultados eficientes le ha dado? En los Recursos didácticos encontrábamos videos de explicación comprensible e interactiva que nos explicaban con ejemplos de situaciones comunes que se ven donde se vive, eso hacía que ellos tuvieran una atención de interés y comprensión fácil, que se observaba con su participación imparable y con entusiasmo de aprender.
7. ¿Cómo ha encargado a sus alumnos investigaciones de temas de matemáticas en Internet? Buscando de manera inicial conceptos, sus sinónimos para su comprensión, ya analizados por ellos buscar ejercicios vistos en videos para su explicación y después usar algunos que por escrito se dan para que reafirmen su comprensión. Decirles también que ellos de manera independiente anoten y busquen las páginas que pudieran servir para verlas en el aula.
8. Describa y mencione ¿Cuáles son las páginas de Internet que utiliza para fortalecer las tareas de sus alumnos en Matemáticas? No se tienen en específico ya que cuando se usa el internet tanto alumnos como maestro

llevamos un banco de datos por decirlo así para rescatar lo mejor y usarlas según la situación del contenido que se está trabajando, hoy en día se marcan en los libros de texto en las que podemos consultar.

9. ¿Qué tan útiles considera éstos recursos para el mejoramiento de las actividades académicas de sus alumnos? Si se tuvieran indispensables ya que se logra trabajar de manera integral y colaborativa en el grupo ya que tanto alumnos y maestro podemos estar aprendiendo uno de otro, aplicar estrategias con este apoyo para fortalecer los estilos de aprendizaje muy diverso que se tiene en cada grupo y puedan obtener una comprensión y actitud más positiva en su desarrollo escolar.
10. ¿Cuáles son los aprendizajes esperados en sus alumnos que considera se hayan reafirmado con el uso de las TIC? Que el alumno pueda integrar el conocimiento y uso de estas herramientas, logrando aprender a aprender construyendo o reconstruyendo sus saberes con el apoyo y uso de estas tecnologías.
11. ¿Con qué frecuencia permite que sus alumnos le den uso a la calculadora? Normal, es necesario que principalmente hagan uso de su razonamiento, realicen los algoritmos y reglas que se tienen que hacer claro, con el uso de su comprensión usar sus propias rutas para obtener una mejor comprensión en su proceso de adquisición de conocimientos y al final hacer uso de ésta. También es importante usarla de manera directa para darle el manejo práctico que tiene esta herramienta no simplemente para obtener resultados al instante.
12. ¿Cómo es el uso que le dan sus alumnos a la calculadora? Simple, ya que como poco conocen la funcionalidad solo es obtener resultados rápidos sin razonamiento alguno y los comentarios de ellos es por tiempo, facilidad y así lo requiere la instrucción que se les pide.
13. ¿Cómo es el uso de aplicaciones como Excel en la clase de matemáticas? Poca, ya que la mayoría de los alumnos e incluyendo al maestro no tienen nociones claras y manejo de ésta aplicación en algunas, puede ser que con la práctica previa del maestro se logre aplicar y hacer uso de Excel.
14. Describa una clase de matemáticas donde haya empleado el pizarrón electrónico. Poca, el argumentar que esta tecnología en nuestra escuela no estuvo funcionando al cien constantemente no es un pretexto para haberla usado se aplicó solo para practicar cosas simples con algunas aplicaciones que conocíamos y que los alumnos tenían una práctica más constante. En clase sería la geometría, trazo, características de las figuras, diferencias en lo referente a superficie, volumen y medidas.

15. Describa una clase de matemáticas donde haya empleado recursos de internet. Hasta el momento sin tener enciclopedia, haciendo uso de de éste con las páginas marcadas en el libro de texto solo para explicación para visualizar ejemplos.
16. Desde su perspectiva crítica ¿Cómo considera las siguientes frases acerca del uso de las TIC? En cada una mencione su opinión de la frase y diga el ¿por qué? de esa opinión.
- Es una moda dada la era tecnológica en la que vivimos. Y de necesidad ya que la manera que se está evolucionando es indispensable conocer en práctica todo lo referente.
  - Es una herramienta de apoyo alternativa para la enseñanza de los diversos contenidos. Sí, en la medida que esta ayude a fortalecer el proceso de aprendizaje de nuestros alumnos sin dejar a lado los factores económicos que limitan a ser usadas.
  - Es una herramienta totalmente imprescindible. Sí, en la actualidad es una necesidad de uso para desempeñar nuestro trabajo.
  - Es una alternativa que no necesariamente influye en el aprendizaje de los estudiantes. Sí, ya que si se tiene acceso a estas herramientas se les abre el panorama e integren en su aprendizaje los conocimientos que realmente mejore su perfil de egreso.
  - Es un recurso importante para mejorar la enseñanza. Excelente, solo que tenemos que incidir en los alumnos el uso de estas tecnología para que sean aprovechadas y apunten al objetivo que se tienen de estas para ellos. Promueve el interés y la motivación de sus alumnos. facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus alumnos.

Desde luego que sí, ya que ellos tienen una mejor facilidad y comprensión de estas Herramientas tiene que ser aprovechada para que integren este conocimiento y usen a la par en su trabajo escolar.

### **Formación en el uso de las TIC**

- ¿Qué significan el uso de la Tecnologías en su práctica docente? Una estrategia innovadora para llevar a cabo los contenidos que nos marca el currículo e integrar esta herramienta en nuestra metodología y práctica principalmente.
- ¿Desde hace cuánto utiliza los recursos Tecnológicos en su labor académica? Antes para la práctica simplemente de usar una computadora, ahora hace como 6 u 8 años por la necesidad y las exigencias de mi trabajo.

3. En cuanto a Trayectos formativos ¿cuál es el curso que más le ha impactado para el uso de las TIC? Este, que es el he tenido de manera formal y a conciencia, cuando entra el programa de Enciclomedia solo se capacitó de manera simple;
4. En los últimos 5 años ¿Cuáles son los Trayectos formativos en cuanto a TIC que ha recibido?
5. Ninguno, solo talleres a nivel zona escolar.
6. ¿Considera usted que el tiempo en éstos cursos ha sido el adecuado para despejar dudas en cuanto al manejo de las TIC? No tienen que implementarse más cursos de manera general sin exclusión y de manera permanente claro organizar concienzudamente tiempos.
7. ¿Estaría usted dispuesto a seguirse capacitando en el uso y manejo de las TIC sin un reconocimiento para carrera magisterial o administrativa o escalafón? ¿Por qué? ¿En qué tiempo? MEDIO TIEMPO 11:10 AM. Sí con gran disposición y actitud, es una necesidad la actualización constante de estas tecnologías
8. ¿Qué temas relacionados con recursos Tecnológicos considera necesarios que deban incluirse en nuevos Trayectos Formativos? Los mismos pero actualizados.
9. De las capacitaciones que ha recibido, cuál es el que mayormente ha utilizado en:
  - a. su desempeño laboral: aplicaciones de Word y Power Point.
  - b. su práctica docente, en específico en el desarrollo de estrategias didácticas
10. Especifique en cuáles de las nuevas TIC que se enlistan le gustaría capacitarse:
  - Construcción de sitios web docentes.
  - Uso del pizarrón electrónico. X
  - Uso de plataformas educativas. X
  - Uso de software específico para apoyo de los conocimientos y habilidades del temario de matemáticas. X
  - Otros:
11. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las TIC en el salón de clase? Ventajas principalmente. *Por su valiosa colaboración... muchas gracias.*

## 2. Ejemplo de planeación de clase de profesores de primaria de S.L.P

### PLANEACIÓN DE 4° " B" MATEMÁTICAS

MATERIA	COMPONENTE	CONTENIDO	ACTIVIDADES	LIBRO DEL ALUMNO	LIBRO DE APOYO	OTROS RECURSO
Matemáticas	Números naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>El algoritmo de la división, con divisores hasta de dos cifras.</li> <li>Estimación de repartos de dinero en la resolución de problemas.</li> </ul>	<p>Resuelvan problemas de división utilizando la operación convencional.</p> <p>Resuelvan los problemas de división con base en la información de las ilustraciones.</p> <p>Al terminar las actividades antes mencionadas, se acudirá al aula de medios para reafirmar el contenido de la división: Se pedirá que enciendan la computadora, que accedan al programa de Matemáticas III, Bloque 5, lección 72, ¡A dividir!, la cual presenta problemas de división, y permite que pongan en práctica los conocimientos adquiridos en el salón de clases, así como las habilidades en computación que están desarrollando a través del uso de la computadora.</p>	Lección. 10, pág. 108-109	Guía Me divierto y aprendo. 128	Aula de medios. Disco de Matemáticas III
OBSERVACIONES:						

### **3. Ejemplo de observación de clase a 9 profesores de primaria de S.L.P**

**Escuela Primaria Urbana Matutina "Pedro Montoya"**

**Jardín Hidalgo #2 Soledad de Graciano Sánchez**

**Grupo 5° "A" Recurso principal de TIC: Enciclomedia**

1. 1:57 La profesora proyectó en el pizarrón una lectura de un problema y les da a los alumnos la indicación de voltear y poner mucha atención.
2. 1:55 La profesora le da la indicación a una alumna para que le ayude a leer el texto proyectado.
3. 1:55:32 La profesora les da la indicación de poner mucha atención por que ella proseguirá con la lectura.
4. 1:54:40 les explicó el problema haciendo referencia a la relación con las parcelas que se tienen en el municipio donde viven actualmente.
5. 1:53:56 En el proceso de lectura que ella hace, pide a los alumnos que terminen de leer la oración que ella comienza.
6. 1:52 Les hace la pregunta, ¿saben cómo quedará la figura que harán y en la cual representarán la parcela?
7. 1:52:43 La profesora les seleccionó una parte del texto para de esta manera comprender mejor el problema.
8. 1:52:06 La profesora les pide que le den opciones de que figuras que pueden quedar dentro del círculo.
9. 1:51:03 Les explica cómo realizarlas y les da la indicación de cómo hagan la figura en el círculo paso por paso.
10. 1:51:01 Nuevamente pide a un alumno le ayude a leer lo que esta en la pantalla.
11. 1:50 Les da la indicación de calcular las medidas de las figuras en el dibujo el cual harán a escala del original que se encuentran en los problemas.
12. 1:49:38 Dirigiéndose a los alumnos les pregunta sobre si tienen el material a utilizar en la clase, y los alumnos dicen que sí y lo muestran a la profesora.
13. 1:49:20 La profesora le pregunta a la alumna Katy que si un problema cotidiano le puede servir para su vida diaria y ¿por qué?
14. 1:49 La alumna contesto que sí, por qué las operaciones le sirven para cuando va a comprar las tortillas.
15. 1:47:41 La profesora les dice a sus alumnos que en esa parcela sembraran diferentes hortalizas.

16. 1:47 La profesora les explica que la información esta dividida en un inicio, desarrollo, y un cierre de la actividad, para ello les explica a que se refiere cada una.
17. 1:45 La profesora reparte hojas a cada equipo para realizar su trabajo.
18. 1:42:54 Selecciona en la pantalla el desarrollo de la actividad.
19. 1:39:19 Explica al interior de los grupos donde observa que hay mas dificultad de que hacer.
20. 1:30 La profesora les indica la forma como evaluará la actividad, sacarán el área de las 4 hectáreas o área del polígono que realizaron en el círculo.
21. 1:27:27 les pide que realicen su trabajo lo más limpio que se pueda, ya que es muy importante la presentación.

**4. Concentrado de cuestionarios aplicados a 14 profesores de primaria de S.L.P en el diagnóstico.**

	Perfil del profesor	Experiencia en el uso de las tics	¿Para qué usan los recursos?	De la formación docente en TIC
<b>Participantes</b>	<b>Formación de los profesores, antigüedad en el servicio, grado en el que laboran actualmente</b>	<b>Uso del aula de medios, uso de Enciclomedia</b>	<b>¿Qué tipo de recursos utilizan? ¿qué tipo de recursos utilizan en las clases de matemáticas? ¿para que utilizan la calculadora? ¿para que utilizan Excel?</b>	<b>¿Qué recursos han tomado? ¿en qué han centrado esos recursos? ¿qué tipo de cursos y contenidos requieren según los profesores?</b>
1	4to semestre de la UPN Le94 5 meses de servicio a cargo del de 6° grado	No conoce los programas de Enciclomedia. Usan los medios tecnológicos para investigaciones de la materia de español.	Sólo usa la calculadora en los proyectos donde es relevante la comprensión de la secuencia y resolución de la problemática, que el desarrollo de las operaciones básicas.	Las TICS es una respuesta a las necesidades actuales. Y son imprescindibles por que estamos en una época en que la sociedad basa su progreso en todo tipo de TICS. El uso <i>activ Progress</i> por medio de los dispositivos <i>activ Expresión</i> . Necesitan mas asesoramiento en cuanto a las tecnologías digitales. Aprender sobre el uso de las plataformas educativas.



2	12 años de servicio. Pasante de maestría. 2° grado	Que no se le dio continuidad y se desaprovecho esta herramienta tan útil en nuestros días al estar sin mantenimiento por los docentes que las tiene en su salón de clases. En las asignaturas de español, exploración de la naturaleza y la sociedad y poco en matemáticas.	No usa la calculadora. Usa los recursos como Excel para Tomar asistencia, llevar un registro de las palabras leídas por minuto (ppm), en la clase de matemáticas para la elaboración de tablas y gráficos para la recolección de datos estadísticos. Y el pizarrón interactivo lo usa para Sacar el Angulo de una figura geométrica con el transportador, avanzar en el juego de serpientes y escaleras utilizando los dados. Y el internet para ver videos recomendados por los libros.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto.
3	8 años de servicio. Maestría en administración educativa. 6° grado	Es bueno, tiene demasiadas estrategias y recursos que hacen más interesante la clase a los alumnos, pero falta actualizarla de acuerdo a los libros de texto y el internet. En las materias de historia, geografía. Español y ciencias naturales.	Hace uso de la calculadora muy poco, sólo para resolver algoritmos, no usa los recursos en las clases de matemáticas.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto
4	27 años de servicio. Normal básica. 4° grado	Es muy favorable siempre y cuando sea actualizada constantemente y manejada por el alumno y maestros simultáneamente.	Si usa la calculadora para la comprobación y corrección de las operaciones básicas. No usa los recursos, sólo las páginas sugeridas por los libros de texto.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto
5	9 años de servicio. Maestría en educación primaria. 4° grado.	Tuve la oportunidad de trabajar con el recién comenzaba, es una herramienta muy útil pues cuenta con videos, juegos interactivos, audios, entre otros recursos que le ayudan a los alumnos a acercarse a una realidad lejana, a pasar de lo abstracto a lo concreto, ellos pueden hacer uso de la tecnologías utilizando el pizarrón interactivo, la computadora para registrarse o buscar información, saben encender y apagar el cañón, conocen la tecnología y aprenden de ella.. La utiliza en Español, ciencias naturales, geografía, historia, educación artística y en matemáticas muy poco.	No sabe utilizar el programa de Excel, y tampoco usa la Enciclopedia. Sólo en ocasiones le permitía al alumno pasar a escribir, tocar, arrastrar imágenes, figuras, etc. Y el internet lo ha utilizado para ver videos donde se menciona a través de cantos o con personajes animados los nombres de figuras, ángulos, las tablas de multiplicar, etc. No existe una interacción con la computadora.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto, capacitarse más sobre el pizarrón interactivo

6	11 años de servicio. Maestro en desarrollo educativo. 3° grado	Bueno sobre todo si se le da la oportunidad al alumno de interactuar con los equipos. En ciencias, pues a falta de laboratorio utilizó videos para ejemplificar mejor lo que dicen los libros.	Del uso de la calculadora sólo me importa aprendan el proceso de determinada problemática o usan su tabla pitagórica, y para aprender procesos, como división y multiplicación de dos factores. No la han usado mucho, sólo el programa de Word debido a que apenas han iniciado con el aula de medios, usan el pizarrón interactivo para la enseñanza de las áreas de figuras geométricas, lo usan como sustituto. Y el internet para descargar juegos de interacción educativa, con el propósito de aprender la multiplicación.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto, capacitarse más sobre el pizarrón interactivo. Uso de software específico para apoyo de los conocimientos y habilidades del temario matemáticas.
7	14 años de servicio. Maestría en desarrollo educativo 2° grado.	Contiene recursos muy útiles que se pueden implementar en el desarrollo de los contenidos . Geografía, ciencias naturales y español	El uso que le dan a la calculadora es como medio de exploración, y sólo en ocasiones cuando sea necesario para comprobaciones. El uso del pizarrón es para la Para presentar alguna información y graficas. Y el internet para proporcionarles ejercicios de algún tema de matemáticas	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto, Uso de software específico para apoyo de los conocimientos y habilidades del temario de matemáticas.
8	3 años de servicio. Lic. En educación media esp. Matemáticas	Está sub utilizado, normalmente solo lo utilizan para hacer papelería de la dirección de la escuela, o para la impartición de recursos de capacitación para docentes. Casi nunca se ocupa.	Sólo usan la calculadora de vez en cuando para comprobar resultados. Usa Excel para la seriación, en gráficas, en coordenadas, etc. Y el pizarrón lo usa En fracciones para iluminar los segmentos del entero que satisfagan la pregunta requerida , en trazos de figuras geométricas , en ubicación de coordenadas. Y de internet sólo en algunas ocasiones me apoyé en videos de YouTube donde exponen clase algunos niños de cómo resolver sumas y restas con fracciones	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto
9	12 años de servicio. Lic. En educación primaria.	Muy bueno, útil y practico. En el tiempo que funcionaron explicaron de una manera donde se uso la didáctica con la tecnología y fue practico, me resulto eficiente por los conceptos y las ligas que se manejaban fue muy emocionante además de que trasladadas a los alumnos a otras situaciones que están fuera del contexto de los alumnos, Las	Un 50%, sólo para reafirmar una respuesta. Construir una respuesta, ya que es una manera rápida de dar solución. Usa los recursos para enseñar fracciones, por ejemplo: Se muestran las diapositivas donde el payaso explica, posteriormente se contesta el libro se socializan las respuestas por medio del pizarrón electrónico, se ligan a otras actividades y se dan las respuestas.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto, aprender más del temario de matemáticas, y su práctica docente, en específico en el desarrollo de estrategias didácticas.

		imágenes, formulas el sitio del maestro creo que es súper practico y le da un sentido de profesionalización a tu trabajo docente, Solo que poco funcionales ya que en el centro de trabajo dejaron de funcionar. C. Naturales , matemáticas, geografía, pues nada más ya que español cambio el programa.		
10	19 años 6 meses de servicio. UPN 8vo semestre, actualmente inscrito. 5° grado.	Que es en su momento fue una gran herramienta la cual en mi centro de trabajo ya están obsoletos por que no sirven los equipo no le dan el mantenimiento adecuado por parte de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEGE). En mi caso busco ayuda en matemáticas y español	No usan la calculadora, prefiere que realicen las operaciones manuales, así aprenden mejor.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto, aprender más sobre el uso de plataformas educativas, Uso de software específico para apoyo de los conocimientos y habilidades del temario de matemáticas.
11	1 año 6 meses de servicio. Licenciatura . 5° grado	Que presenta buenas actividades, en especial los diagramas temáticos. Sin embargo, hay muy pocas actividades y no hay para todos los contenidos. Asimismo, podría presentar actividades más innovadoras y contextualizadas. Matemáticas, Geografía y Ciencias Naturales.	Le dan a la calculadora el uso para comprobar, y se les hace la observación de que es indispensable que realicen el procedimiento escrito, y no usan los recursos tecnológicos.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto
12	6 años de servicio. Lic. En educación primaria. 3° grado.	Que en su momento tuvo un gran impacto en la educación pero hoy en día los equipos no están actualizados y en mal estado. Español e historia.	Pocas veces usan la calculadora para comprobar resultados y hacer las actividades que marca el libro de texto.	Los que tienen medios tecnológicos los han usado solo de consulta, o como reemplazo según lo que los libros de texto, aprender sobre el uso de software específico para apoyo de los conocimientos y habilidades del temario matemáticas.



- a. ¿cuál recurso del programa es el que más resultados eficientes le ha dado?
- 4. ¿Cómo ha encargado a sus alumnos investigaciones de temas de matemáticas en Internet?
  - d. ¿Cuáles son las páginas de Internet que utiliza para fortalecer las tareas de sus alumnos en Matemáticas?
  - e. ¿Qué tan útiles considera éstos recursos para el mejoramiento de las actividades académicas de sus alumnos?
- 5. ¿Cuáles son los aprendizajes esperados en sus alumnos que considera se hayan reafirmado con el uso de las TIC?
- 6. Describa brevemente un ejemplo de una clase que haya tenido con el uso de las TIC en la clase de matemáticas.
  - a. ¿Para qué utilizó las tecnologías?
  - b. ¿Cómo fue el uso que le dio como profesor y cuál fue el uso que observó en los alumnos?
  - c. ¿Por qué utilizó los recursos tecnológicos?

#### **Formación en el uso de las tic**

- 7. ¿Qué significan el uso de la Tecnologías en su práctica docente?
  - a. ¿Desde hace cuánto utiliza los recursos Tecnológicos en su labor académica?
  - b. ¿Cuál es el recurso Tecnológico que más utiliza en su preparación?
- 8. En cuanto a Trayectos formativos ¿ha tomado algún curso del uso de las TIC?
  - a. ¿Cuál es el curso que más le ha impactado para el uso de las TIC?
  - b. ¿Considera usted que el tiempo en éstos cursos ha sido el adecuado para despejar dudas en cuanto al manejo de las TIC?
  - c. ¿Estaría usted dispuesto a seguirse capacitando en el uso y manejo de las TIC? Por qué
  - d. ¿Qué temas relacionados con Recursos Tecnológicos considera necesarios que deban incluirse en nuevos Trayectos Formativos?
- 9. De las capacitaciones que ha recibido, cuál es el que mayormente ha utilizado en:
  - c. su desempeño laboral
  - d. su práctica docente, en específico en el desarrollo de estrategias didácticas
- 10. Especifique en cuáles de las nuevas TIC le gustaría capacitarse:

## **6. Ejemplo de entrevista realizada**

### **Transcripción entrevista 13 de febrero de 2013**

#### **Prácticas de colaboración en el desarrollo profesional: integración de las td en la enseñanza de las matemáticas en profesores de primaria de S.L.P.**

## Entrevista no. 1:

Edad: 29 años      Antigüedad: 7 años

Centro de Trabajo: Escuela Primaria Miguel Hidalgo, Comunidad de Corte 2° Mexquitic de Carmona S.L.P.

Grupo: 5° grado

Experiencia en el uso de las TIC

1. Sobre recursos tecnológicos avanzados o actuales contamos únicamente con el equipo Enciclomedia en las Aulas de 5° y 6° grado y son el único recurso con el que contamos comúnmente, a veces nos auxiliamos de algún tipo de programas incorporarlos a Enciclomedia para complementar los recursos didácticos.
2. Pues es un poco por en parte por falta de conocimiento en la aplicación y uso de cierta tecnología, por ejemplo la paquetería office no la manejamos al 100% tampoco la utilizamos en presentaciones, básicamente como procesadores de texto, pero no los usamos al cien por ciento y en cuanto a otros recursos tendemos a utilizar más audios y videos para complementar la información de las clases.
3. Partimos desde la... el manejo de la situación conflicto para generar el conflicto cognitivo en el alumno, casi siempre a partir de planteamientos con gráficos o imágenes que le permitan a los alumnos reflexionar sobre algunos problemas específicos de la cotidianidad y tratamos de resolver estos conflictos a partir de estos procesos heurísticos.
4. pues por desgracia los alumnos también cuentan con poco acceso a los recursos tecnológicos en el lugar donde trabajo, es un lugar un poco marginado, sin embargo hay alumnos que tienen acceso a computadoras y les llaman mucho la atención entonces ni siquiera hay necesidad de invitarlos en cuanto se les pide que hagan una pesquisa o indagación, el primer recurso al que quieren acudir es la búsqueda de internet, pues algunos recursos tecnológicos no cuentan con ellos. por ejemplo me llamaban la atención que algunos de los alumnos incluso manejan herramientas de colaboración, no colaboran en ellas pero si las utilizan como una fuente para recopilar información. He encontrado niños que han encontrado información de wikis y blogs.
5. Los recursos de por ejemplo la regla y todo eso, eehh.. actualmente los uso muy poco, porque tenemos el proyector descompuesto, está limitado totalmente el uso del *Smart Board*, trato de utilizarlo cuando se puede, cuando tenemos oportunidad sobre todo cuando visitamos alguna otra aula, pero es un uso prácticamente mínimo, si

estamos hablando de la enseñanza matemática esto es mínimo, la hemos aplicado en otros cursos, hemos utilizado el pizarrón electrónico para las herramientas flotantes que cuentan creo, pues prácticamente no hemos hecho uso de estos.

6. decía que en medición con el asunto de la regla y otro tipo de cuestiones, pues lo hemos trabajado, sin embargo como ha sido tan poco la oportunidad de trabajarlo pues se ha complicado. Pues geométrico está insertado en este espacio de forma, espacio y medida eh, más que nada la parte visual la hemos utilizado para que ellos vean cuerpos geométricos, donde pueden existir cuerpos geométricos en edificios en construcciones en demás, pero en cuanto a medición en específico pues no, no se ha utilizado.
7. Generalmente la hemos trabajado con algunas herramientas complementarias que vienen en las Enciclopedia vienen algunos este.. ejercicios, actividades lúdicas que les gustan mucho a los alumnos y que es con lo que más hemos trabajado por ejemplo como cuando utilizan el cálculo cuando hay un trenecito que tiene que llevar cierta carga específica para llegar a un punto determinado, ese tipo de ejercicios les gusta mucho a los niños, en eso si lo hemos aprovechado, no al cien por ciento, porque a mí me gustaría que el proyector estuviera en condiciones ideales para trabajarlo, pero por ejemplo ellos usan la balanza, les ayudan mucho a los niños a tener una noción más clara de peso, masa o densidad.
8. Pues generalmente partimos de problemas educativos más bien problemas de la cotidianidad, se les plantea a los alumnos alguna situación conflicto que se les pide que resuelvan, cuando el alumno dice no puedo resolverlo, entonces en vez de dar la respuesta o de dar un giro en función para la respuesta, digamos que se les pide que investiguen en diversas fuentes cómo resolverían un problema de este tipo, pues esto no ha funcionado al cien por ciento porque si bien encuentran cuando se les pide específicamente cuando buscan en internet no saben que buscar pero cuando la función es investigar formas específicas o procesos como que se les dificulta un poquito más como que batallan más para encontrar.
9. Pues yo personalmente de buscar recursos didácticos en internet no los he buscado, soy franco no he buscado recursos específicos para fortalecer matemáticas y si me gustaría tener una idea, porque he visto recursos didácticos porque siempre están bloqueados, o son con costos, tal vez será que no me he dado la habilidad para encontrar recursos que sean gratuitos que no impliquen un costo y que podamos hacer uso de los mismos.

10. De contar con ellos serían fundamentales porque lo que los alumnos ahorita están esperando esa relación en lo que vemos en la escuela y lo que ellos ven en los medios de comunicación tecnologías, los alumnos esperan, están ansiosos por empatar eso que ven en la escuela con cuestiones de tecnología en cuestiones que les llaman mucho la atención entonces creo que un recurso pero integro que funcionara adecuadamente nos ayudaría muchísimo a trabajar matemáticas y problematización matemática.

Por ejemplo este asunto del contenido específico del peso y aprendizaje esperado no lo recuerdo pero tiene relación con la noción de peso y cantidad e incluso de densidad, creo que es el que más recuerdo que nos ayuda porque en los dos recursos en el de la balanza con el tren con la carga en kilogramos y toneladas, les ayuda mucho a los alumnos en la conversión del gramo al kilogramo, del gramo al miligramo, etc. creo que también esa parte ayudan.

11. La calculadora la utilizamos básicamente cuando el programa así lo indica, en realidad yo sé que es un recurso importante, sin embargo no me he dado a la tarea de estudiar específicamente como pueden ayudar a los alumnos a trabajar con la calculadora, a veces los maestros de básica tenemos miedo que la calculadora sea un recurso pragmático para el alumno y que eviten el razonamiento lógico que pudieran tener al utilizar el procedimiento algorítmico, a veces le tenemos miedo al uso de la calculadora, no sabemos que aplicación pudiera tener más o que aplicación pudiera tener más específica para los muchachos, entonces se utiliza al mínimo cuando se hacen ejercicios de comprobación o cuando se comparan los tipos de sistemas numéricos, fraccionario decidir es cuando más se utiliza la calculadora.

12. pues también la utilizan de acuerdo a lo que les ha enseñado tanto el maestro como lo que han tenido pues el uso que le dan es meramente para comprobación, tratamos de restringir que lo utilicen para otro tipo de procesos porque desconocemos cómo puede utilizarse.

13. Excel es mi coco por tanto difícilmente lo trabajamos con los alumnos, de hecho no recuerdo haber trabajado algún contenido de matemáticas con los muchachos con Excel, creo que si sería una buena forma de trabajar con ellos, pero como es mi debilidad a veces tratamos de evitar lo que desconocemos.

14. No lo considero que sea así, pienso que la tecnología es un recurso fundamental, con el que estamos contando y creo que es algo que progresivamente tendrá evoluciones



sustanciales, más bien, más que una moda es una evolución o desarrollo importante en la vida social y educativa de las personas, y aparte son recursos y herramientas básicas para adaptar y mejorar las condiciones de los ambientes de aprendizaje en las aulas por siempre.

15. Creo es una alternativa y creo que se va a volver más que alternativa un apoyo base, yo creo que eventualmente más que una alternativa más a la enseñanza creo que va a ser un recurso didáctico sumamente importante, y creo que ya lo está haciendo en muchos contextos en la medida en la que se pierdan las disparidades entre los contextos y todos tengan acceso a las tecnologías, de manera adecuada y de manera pertinente, y el maestro este capacitado para poder hacer una medición pedagógica adecuada entre lo que es la tecnología y la forma didáctica lo que va a convertirse en un recurso básico.
16. Tampoco lo creo así, creo que seguimos teniendo todavía opciones, si bien creo que la tecnología no es una alternativa sino ya como que un sustento base de la didáctica en las aulas, creo que tenemos alternativas a la tecnología para poder trabajar, igual seguimos hablando de tecnología de punta porque pues sabemos que las tecnologías son todas las ciencias aplicadas al quehacer cotidiano de las personas, entonces, pues, yo no dejo de utilizar mi pizarrón y mis esquemas.
17. Creo que es y creo que hasta a lo mejor probablemente no solo yo lo piense, las tecnologías es cierto no necesariamente influyen en el aprendizaje, yo creo que pueden influir en la cantidad de información que tienen los alumnos en la calidad de información que tienen y esta calidad cómo se puede convertir en conocimiento y cómo este conocimiento puede convertirse en un aprendizaje eficiente en los alumnos, o al menos que le sirva para sus condiciones para su contexto cotidiano para sus cosas que realizan.
18. Sí, es un recurso importante para mejorar la enseñanza y además es un recurso importante para generar condiciones de aprendizaje.
19. Creo que lo he visto ahora en la cotidianidad en el interés y la motivación de los alumnos, actualmente está muy muy relacionado con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
20. Significan una aspiración para la mejora de las condiciones en las que puedo potenciar los ambientes de aprendizaje de los alumnos, es decir, significan en la medida en las que las pueda utilizar, dominar, modificar y trabajar de modo

pedagógico con los alumnos, significa para mi una fuente fundamental de adaptación de ambientes de aprendizaje para generar condiciones adecuadas de formación.

21. Desde mi ingreso al servicio educativo, yo entré en un punto de inflexión, un punto nodal en el que las tecnologías estaban entrando a las escuelas, recuerdo que mi primer escuela, yo llego y a los pocos días llega el equipo Enciclomedia. Entonces nos adaptamos a las condiciones para apoyar a los maestros que no las conocían para poderlas trabajar, aún a pesar de que no las dominamos completamente, apoyamos a los que menos han podido para trabajarlas juntos.
22. Pues siete años aunque estuve buen tiempo fuera del ámbito, pues si, siete años.
23. Generalmente pues paquetería del office, procesador de textos, presentador, más bien, presentaciones, eh mmm, a veces utilizamos audios y videos, como que es el lo que más trabajo.
24. En cuanto a trayectos formativos... eh mmm, pues, recuerdo varios por ejemplo, el un reciente curso de inglés que me pareció interesante como el uso de las TIC ayuda a motivar el trabajo o el aprendizaje de una lengua extranjera aunque también la he visto aplicada en otras cuestiones, por ejemplo las matemáticas, que el uso de un programa que utilizan en el CPTe, se llama LOGO según recuerdo, yo siento que si lo tuviéramos nosotros y lo tuviéramos en funcionamiento a lo mejor estuviera un poquito desfasado a los alumnos, un poquito tedioso, pero creo que el programa les ayudaría mucho a generar pensamiento lógico matemático.
25. Pues eh mmm, recibí un curso de la enseñanza en el uso de las TIC en donde vimos paquetería del office, vimos un poquito de trabajo con internet y luego pues el curso de HDT, con la certificación del CONOCER que se me ha hecho muy interesante porque si bien aprendimos mucho sobre lo que más he aprendido yo es que la principal deficiencia que yo encuentro al menos en mi y algunos de mis compañeros que han cursado este trayecto formativo, es, la principal deficiencia es eh mmm, empatar las tecnologías con el ámbito pedagógico, es decir, cómo transpolar las condiciones en las que manejamos las tecnologías, hacia el diseño de un proyecto de trabajo con los grupos.
26. pues creo que nunca basta, sobre todo porque las TIC están en constante actualización, en constante movilización, y creo que es muy importante estarse actualizándose, porque quedan vacíos siempre a pesar de que he cursado algunos, algunos cursos sobre TIC pues algunos me he quedado con dudas, pues siempre

salen nuevas cosas, con que uno los deje algunos días, semanas, meses, ya salieron cosas nuevas que no las conocía.

27. mmm si... por qué, porque es una eh mmm, como acabo de decir, es una cuestión que se está actualizando constantemente, es una de las competencias que más se movilizan en las necesidades de los docentes, creo que los docentes requieren el uso de las TIC, pero requieren aparte constante actualización en su manejo y no quedarse atrás, vamos y empatar con los alumnos y hablar en el mismo idioma, porque a veces, incluso en los contextos rurales desconocemos de lo que están hablando los niños cuando refieren a tecnologías, pues creo que más sería importante estar al día de qué es lo que ven, qué es lo que manejan y cómo mediar eso que, eso que tienen actualmente.
28. Pues ehh mmm, dadas las condiciones yo creo que tendría que ser un tiempo razonable, vamos no excesivo pero al menos un tiempo, que no fuera un tiempo a corto plazo sino como que fueran cursos pequeños constantes para poder incorporarse a ellos cada determinado tiempo y estar al día de las condiciones del uso de las HDT porque pues de nada serviría un curso excesivo, un curso muy largo, que al terminar pues, tenga que reanudarse con otro curso porque lo que se acaba de ver pues ya perdió vigencia.
29. mmm, pues al menos unas dos horas a la semana, creo que sería muy razonable para poderlo trabajar.
30. creo que es muy importante cuando cursaba lo de HDT creo que quedaban muchos huecos con el asunto de viviendo en línea, es decir, los maestros qué tanto pueden manejar el internet y los blogs, los wikis y demás, qué tanto nos pueden aprovechar para mejorar las condiciones de trabajo de sus contextos educativos. Creo que es algo en lo que fallamos mucho y creo que es algo en lo que podemos incorporarnos más.
31. Sobre tecnologías estamos hablando verdad? pues creo que esto de HDT ha servido mucho para, al menos para que se vean como que intentos de cómo aprovechar las TIC en la parte didáctica en los alumnos, creo que es la que más se ha fortalecido.
32. Huuy! a mí me gustaría conocer formas de, porque no las conozco, formas de diseñar materiales didácticos que permitieran a los maestros pues, presentarles a los alumnos de acuerdo a las condiciones específicas de los contextos, porque a veces vemos juegos o actividades lúdicas para los alumnos que están un poquito ajenas al contexto que ellos tienen, entonces un diseño que nosotros desde nuestra propia,

desde lo que observamos en el escenario pudiéramos diseñar de formas pues didáctica creo que ayudaría mucho en el trabajo.

33. Mmm, a mí me gustaría capacitarme en las herramientas de colaboración, creo que es una deficiencia que creo que tengo y que creo pudiera fortalecer, porque a veces tenemos mucho que decir y no lo decimos porque no tenemos el medio, o no encontramos las formas de decirlo, yo creo que sería una buena forma.
34. mmm, bueno yo, he visto que hay maestros que en la actualidad no logran hacer la mediación pedagógica en los contextos, de tal manera que hay alumnos que en lugar de estar atendiendo a una sesión de clase o en vez de estar trabajando en colaborativo están en lo individual en internet están en el teléfono, creo que esa es una de las desventajas que yo veo, que seguimos corriendo el riesgo de estar personalizando de aislarnos de ser agentes sujetos a la tecnología más que ser sujetos que aprovechen la tecnología, creo que una ventaja importante sería el generar condiciones para que los alumnos potencien su aprendizaje y no nada más estoy hablando de los aprendizajes que uno promueve en las aulas, sino los aprendizajes colaterales que se dan cuando el alumno está investigando cuando está haciendo alguna algún trabajo, como que hay aprendizajes no formales como que hay educación no formal que está inmiscuida en esto, y el alumno al tiempo que va aprendiendo los programas y lo que el profesor indica, también va aprendiendo aumentando el acervo a partir de lo que va observando en la tecnología y esto en la medida que los maestro puedan orientar, va a ayudar muchísimo.

Fin de la entrevista.

## **Ejemplo de reflexiones realizadas por profesores de primaria de S.L.P.**

ESC. PRIM. "EMILIANO ZAPATA" C.C.T. 24DPR0838L

ZONA ESCOLAR 159. SECTOR XVIII.

### **ANTES DE LA CLASE CON TIC:**

Al momento de saber que se llevaría a cabo esta actividad, el primer sentimiento que vino a mí mente fue el del miedo, nerviosismo y preocupación ya que el hecho de saber que seré grabada me inquietó ya que otras personas verán y analizarán mi desempeño docente.

Como primera actividad que realice para la preparación de la sesión, fue la de revisar la planeación para saber que contenidos se abordarán en esta semana, seguido de esto fue la de acudir al CPTe para pedir que me facilitarán el disco de Matemáticas IV, pero no hay así que busqué alguna actividad que fuera acorde a los contenidos a abordar de los otros discos que tengo, fue un poco tardado ya que era buscar lección por lección para encontrar el adecuado.

Posteriormente se llevó a cabo la instalación del programa en cada una de las computadoras, lo cual también llevo un poco de tiempo ya que nunca había instalado un disco de este tipo.

De forma personal no estoy muy acostumbrada a trabajar con los alumnos en el aula de medios ya que tiene sólo 2 semanas en funcionamiento y un 90% de los alumnos no ha tenido un acercamiento con una computadora y el 100% no tiene computadora en su casa, razón por la cual para los alumnos esto representa su primer acercamiento a una máquina de esta naturaleza. Los alumnos sólo han tenido 2 sesiones anteriores a ésta.

El preparar la actividad es un proceso largo y es el que implica más dedicación para llevar a cabo el desarrollo de la sesión.

### **DURANTE LA CLASE CON TIC:**

A pesar de todos los sentimientos que anteriormente vinieron a mi mente, al momento de llevar a cabo esta actividad, desaparecieron ya que al momento de desarrollarla, sentí como si fuera una clase normal, ya que los alumnos al igual que yo, tratamos de actuar con normalidad y al estar dando las indicaciones la mayoría de los niños se dedicó a trabajar de manera habitual.

Cabe mencionar que a los alumnos no se les había mencionado que serían grabados, se dieron cuenta al momento de ver la cámara.

### **DESPUÉS DE LA CLASE CON TIC:**

Al terminar la actividad antes planeada sentí tranquilidad, pero al mismo tiempo me dio pena ya que reflexioné acerca del lenguaje utilizado con los alumnos y aunque ellos comienzan a conocer una computadora, el docente deberá hablar con el lenguaje adecuado para que ellos tengan las herramientas que le serán útiles para su vida diaria

Como lo mencione anteriormente, la visita que realizamos hoy al aula de medios es la tercera y no sé como trabajar con ellos, ya que al terminar la sesión terminé muy cansada de la voz ya que los tengo que hablar un poco más fuerte de lo habitual debido a que los alumnos se distraen con facilidad ya que quieren explorar la máquina.

Hay alumnos que tienen miedo a usar la máquina y es necesario trabajar más con ellos ya que deben de desarrollar estas habilidades ya que la tecnología es una de las principales herramientas que deben de dominar para enfrentarse al mundo globalizador en el cual nos desarrollamos, la escuela debe de preparar a los alumnos para enfrentar los retos que la sociedad exige para ser una persona competente y útil.

Laura Maricela Rodríguez López

Maestra de grupo 4° "B"

### Ejemplo de secuencia didáctica sin TIC realizada por profesores de primaria de S.L.P.

#### Secuencia didáctica Quinto Grado

<b>ASIGNATURA:</b> Matemáticas	<b>BLOQUE:</b> IV <b>LECCIÓN:</b> 40 <b>PÁGINAS:</b> 139-144	<b>EJE:</b> Forma espacio y medida.	
<b>TIEMPO:</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> Manejar técnicas eficientemente, Validar procedimientos matemáticos, Comunica información matemática y Resuelve problemas de manera autónoma.			
<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b> *Define y clasifica prismas y pirámides, y comunica sus características.			
<b>ESTÁNDARES CURRICULARES:</b> <b>FORMA, ESPACIO Y MEDIDA</b> Explica las características de diferentes tipos de rectas, ángulos, polígonos y cuerpos geométricos. <b>ACTITUDES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS</b> Desarrolla el hábito del pensamiento racional y utiliza las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones.			
<b>CONTENIDO:</b> Clasifica y define prismas, pirámides y sus alturas.			
<b>MÉTODO:</b>	<b>ESTRATEGIA:</b>	<b>TÉCNICA:</b> Trabajo por equipos	<b>INSTRUMENTO:</b> Portafolio de evidencias
<b>ACTIVIDADES:</b> <b>INICIO:</b> 1. Se les solicitará a los alumnos que definan la palabra prisma y pirámide; y que dibujen en su cuaderno lo que se imaginen, en caso de que ya los conozcan solo corroborar. <b>DESARROLLO:</b> 2. Se les solicitará a los alumnos que elaboren prismas triangulares y rectangulares, compararan sus prismas y describirán sus características de cada uno de los que dibujaron en relación con sus caras, aristas y vértices. 3. Reflexionaran para que en su descripción consideren las características de las caras con las que están formados y sus similitudes con figuras planas. 4. Se les pedirá que identifiquen de entre los prismas elaborados los que son diferentes, para que elaboren una tabla en donde se registren las características de cada uno. 5. Describirán las características de la base de los prismas. 6. Por parejas explicaran la forma para obtener el área de su base.			

<b>CIERRE:</b> 7. En plenaria comentaran los realizado en clase.	
<b>RECURSOS:</b> Cuaderno del alumno Juego de geometría Hojas blancas Colores Libro del alumno Tijeras Pegamento	<b>EVALUACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud hacia el trabajo.</li> <li>• Disponibilidad hacia el trabajo en equipo</li> <li>• Productos elaborados en el transcurso de las secuencias.</li> <li>• Resultados de los ejercicios del libro del alumno</li> </ul>

**Ejemplo de secuencia didáctica con TIC realizada por profesores de primaria de S.L.P.**

**SECUENCIA DIDÁCTICA  
Quinto Grado**

<b>ASIGNATURA:</b> Matemáticas	<b>BLOQUE:</b> 2 <b>LECCIÓN:</b> 22 <b>PÁGINAS:</b> 53-.56	<b>EJE:</b> Forma espacio y medida	
<b>TIEMPO:</b> 1 SESION			
<b>COMPETENCIAS:</b> Manejar técnicas eficientemente, comunicar información matemática			
<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b> Definición y distinción entre prismas y pirámides			
<b>ESTÁNDARES CURRICULARES:</b> Utiliza sistema de referencia para ubicar puntos y construir figuras geométricas .			
<b>ACTITUDES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS</b>			
<b>CONTENIDO:</b> Definición y distinción entre prismas y pirámides su clasificación y ubicación de alturas			
<b>MÉTODO:</b> CONOCIMIENTO MATEMÁTICO DEL ESTUDIANTE CONOCIMIENTO MATEMÁTICO TECNOLÓGICO DE CONTENIDO	<b>ESTRATEGIA:</b> EN BINAS OBSERVACIÓN DEL CONTENIDO EN CD COMPRAR	<b>TÉCNICA:</b> REFLEXIÓN Y ANÁLISIS	<b>INSTRUMENTO:</b> AULA DE MEDIOS EQUIPO PROGRAMA DE CD
<b>ACTIVIDADES:</b>			
<b>INICIO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El profesor expondrá características específicas del contenido a abordar, motivando el aprendizaje de los alumnos valorando en todo momento la comprensión del estudiante.</li> <li>2. El docente formulará cuestiones en el que el alumno demostrará el conocimiento o no del contenido, así como habilidades y hábitos mentales.</li> </ol>			
<b>DESARROLLO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se organizará al grupo en binas frente a cada equipo digital.</li> <li>2. Con el propósito educativo al aplicar la tecnología digital, el alumno utiliza el programa Paint, el cual utilizará para trazar o representar figuras geométricas.</li> </ol>			
<b>CIERRE:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pedir al alumno que realice una maqueta en ele cual reafirmará y argumentará el uso del contenido.</li> </ol>			

<b>RECURSOS TRADICIONALES:</b> Libro de texto Libro de apoyo	<b>ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN:</b> La elaboración de la maqueta
<b>RECURSOS DIGITALES:</b> Uso del aula de medios Programas en disco compacto.	<b>TIEMPOS EN LOS QUE SE APLICAN LAS T.D.</b> Al finalizar
<b>SUGERENCIAS DE APLICACIÓN</b> Según las necesidades del grupo, para reafirmar algún contenido visto en el bloque	<b>JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LAS TIC</b> Para reafirmar contenido

<b>CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO, PEDAGÓGICO Y DE CONTENIDO</b>	
<b>CONOCIMIENTO DE CONTENIDO</b>	Conocimiento de planes y programas
<b>CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO</b>	Saber cómo transmitir el conocimiento de una manera fácil y adecuada para los alumnos.
<b>CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO</b>	Conocimiento y manejo del uso de las tecnologías aplicadas en el aula.

<b>CONOCIMIENTO MATEMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA</b>	
<b>CONOCIMIENTO DE LA MATERIA</b>	
<b>CONOCIMIENTO DE CONTENIDO COMÚN</b>	Rescatar los conocimientos previos de los alumnos sobre el tema
<b>CONOCIMIENTO DE CONTENIDO DEL HORIZONTE</b>	Adecuación de los conocimientos dominados por los alumnos durante los ciclos o años anteriores
<b>CONOCIMIENTO DE CONTENIDO ESPECIALIZADO</b>	Manejo de planes y programas, dominio de temas así como pedagogía
<b>CONOCIMIENTO DE CONTENIDO PEDAGÓGICO</b>	
<b>CONOCIMIENTO DE CONTENIDO DEL ESTUDIANTE</b>	Análisis del seguimiento de los contenidos abordados hay aumento de su complejidad en el grado
<b>CONOCIMIENTO DE CONTENIDO DEL PROFESOR</b>	Dominio de los planes y programas para la aplicación de actividades y estrategias adecuadas
<b>CONOCIMIENTO DEL CURRÍCULUM</b>	

<b>PRINCIPALES ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN ENTRE EL EQUIPO DE PROFESORES</b>
Cambio de ideas y actividades que funcionaron en cada grupo. El uso y la aplicación de la tecnología.



## Tipos de uso y disposición de recursos de TIC en 5 profesores de primaria

No.	Equipo	Tema de clase	Recursos de TD	Tipo de uso (Hughes)	Grado que atiende
1	Enciclomedia	Áreas de polígonos	Word	Reemplazo	5
2	Aula de medios. 2 alumnos por PC.	Multiplicación y división	Software educativo de matemáticas	Reemplazo	6
3	Aula de medios. 2 alumnos por PC.	Multiplicación y división	Word, videos, internet	Reemplazo	6
4	Aula de medios. 2 y 3 alumnos por equipo	Numeración, suma y resta.	Word	Reemplazo	2
5	Aula de medios. 3 alumnos por PC.	Suma y resta	Jclíc	Reemplazo-Amplificador	1
6	Enciclomedia	Proporcionalidad	Pizarrón elec. Bloc de notas. Word. Enciclomedia	Reemplazo-amplificador	5

## ANEXO B

### Transcripciones de sesiones del cuarto taller en las que se diseñaron, aplicaron y analizaron Secuencias Didácticas Digitales (SDD).

#### Transcripción 1. Presentación del diseño 1 por Sofía

Intervención	Participante	Acción
1.	Sofía (S)	La estrategia que nosotros diseñamos es para segundo año, la asignatura es matemáticas y el bloque uno, eje temático "Forma, espacio y medida".
2.		La competencia es validar procedimientos y resultados.
3.		El aprendizaje esperado es identificar semejanzas y diferencias entre composiciones geométricas.
4.		El estándar es el manejo de la información.
5.		El contenido, características de diversas figuras geométricas.
6.		El método es científico porque vamos a empezar a partir de la observación.
7.		Línea de información, experimentación, hipótesis y al final, comprobación.
8.		La estrategia es recuperación de conocimientos previos.
9.		Se les pide a los alumnos que observen el entorno y hagamos un listado de figuras geométricas del entorno.
10.		Explicación de las figuras geométricas, es decir cuáles son las características de esas figuras, particulares y la diferencia entre ambas o entre varias.
11.		La estrategia sería la presentación de figuras geométricas implementando imágenes virtuales, y explicación de las mismas, por ejemplo en este caso usando el cañón, se buscó la imagen en internet, se bajó para evitar la situación de si se va o no el internet, la bajé en la computadora, se la presenté a los alumnos en el pizarrón, y ellos vieron las figuras que estábamos manejando, o que se iban a manejar.
12.		Posteriormente a eso se hizo la impresión de figuras por medio de la impresora, para que los niños fueran iluminando, pegando y recortando papelitos en ellas
13.		Después se hizo la presentación del tangram que se bajó de internet, se clasificaron las figuras, y se hizo un armado de figuras con las que ya estaban seleccionadas.
14.		Se pide a los alumnos reunirse por binas para armar una figura con el tangram, como un robot, un gato un pato... según las figuras presentadas en el cañón.
15.		Bueno termina la actividad, y de tarea se les encarga que ellos con su tangram armen figuras en casa, y las traigan al día siguiente para compartirla por equipos.
16.		Se traen de su casa diversas figuras hechas con el tangram para armarlas en equipo.
17.		Y luego exponérselas a los demás equipos a ver quién la puede armar.
18.		Que los alumnos presenten el trabajo realizado, explicando las características de las figuras armadas, se les toma la foto, y luego ya se presentan en el cañón. Recursos hojas blancas y de colores, pegamento, libretas porque también tenemos que aterrizar en el libro, en su libreta, y también usamos de la tecnología el proyector, el internet y la impresora. Evaluación igual, cualitativa.
19.	Mediador (M)	A ver, ¿Alguna pregunta maestros?
20.	Profesor/alumno (PA)	A mi nada más me quedó la duda en estrategia, en sí ¿Cuál es la estrategia? Ya en todas las actividades.
21.	S	Sí, son las actividades.
22.	M	¿Alguien más? Bueno, para ustedes, para el equipo, ¿cuál sería la diferencia entre la primera estrategia sin el uso de las tecnologías, y la segunda? ¿Cuáles serían las principales diferencias, cuáles las principales semejanzas? Bueno, ¿qué hace la diferencia entre una y otra?
23.	S	La motivación. Se los presenté, y estaban concentrados, emocionados y activos.
24.	M	Sí es que, aquí la pregunta es ¿Para ustedes, cuál es la diferencia entre la primera y la segunda? ¿Qué lo hace especial, digamos, el que usen la tecnología? ¿Cómo está afectando pedagógicamente a los alumnos? ¿Los está haciendo pensar diferente o no? Si es que está actuando de diferente manera o

		desarrollando las actividades diferente... o sea, todo eso tienen que considerarlo, para ver si realmente vale la pena o no tener o aplicar esas tecnologías. Entonces, para ustedes ¿Cuáles son esas diferencias? Decían ahorita que la motivación. Para empezar a lo mejor la motivación si es importante, pero ¿Qué otras cosas podrían ser, pedagógicamente hablando, que pudieran potenciar el desarrollo del niño? ¿Cuál preferirían ustedes? Que a lo mejor el alumno ya con conocimiento de computadoras, ya no se emociona, pero para nosotros estratégicamente hablando, ¿Cuál es la diferencia?
25.	S	Bueno yo aquí lo vi como un juego.
26.		Como a ellos les gusta jugar, y para ellos es emocionante la competencia, quién si lo pudo armar, y para otros niños es estresante, porque son muy aprehensivos.
27.		Entonces si fue estresante, por no poder o no saber cuál pieza va, aun cuando la tenían marcada, cuando tenían una imagen con las piezas marcadas.
28.		Pero es el juego, yo creo que el juego para ellos es muy significativo porque aprenden más, sobre todo si se tiene la habilidad.
29.	M	¿Y cuál creen que sería la dificultad?
30.	S	Para mí la dificultad sería técnica, en cuanto a los alumnos no.
31.		La observación que me gustaría hacer, es que en este caso, la aplicación de la tecnología no me gustó.
32.		Lo que me hubiera gustado es haber tenido la posibilidad de que el niño armara el rompecabezas digitalmente.
33.		De hecho para mí la dificultad es técnica.
34.	M	Vamos a darle un aplauso al equipo. Siguiendo equipo pase por favor.

## Transcripción 2. Presentación del diseño 2 por EVA

No. Intervención	Participante	Acción
1.	Sofía (S)	Nosotros lo hicimos en dos sesiones, con tiempo de dos horas. Competencia manejar técnicas eficientemente.
2.		En aprendizajes esperados, identifica rectas paralelas, perpendiculares y secantes.
3.		Estándares, explica las características de distintos tipos de recta.
4.		Contenido, identificación de rectas paralelas, secantes y perpendiculares en un plano.
5.		El método es eliminativo, y la estrategia es trabajo en binas, observación, comparación, y reflexión.
6.		Técnica, lluvia de ideas. Instrumentos: Resistol, pegamento, tijeras, imágenes y objetos.
7.		Las actividades: el inicio, colocarlos en parejas observando diferentes líneas que haya en el salón.
8.		En plenaria comentar los diferentes tipos de rectas, y a través de una lluvia de ideas reportar características comunes.
9.		En desarrollo: el maestro explica con imágenes los tipos de rectas y sus características.
10.		En seguida confrontar los conocimientos previos con lo explicado.
11.		Realizar trazos en su cuaderno, aplicando lo aprendido. Y el cierre fue, realizar la actividad en su libro de texto.
12.		La evaluación fue la realización de la actividad 6.
13.		Los recursos fueron el libro de texto, el libro de apoyo y los auxiliares. Ésa fue sin tecnología.
14.		Ahora la estrategia con tecnologías. Todo fue igual, el tiempo también de dos horas. Sólo cambian las actividades.
15.	Mediador (M)	¿Cuáles tecnologías fueron?
16.	Sofía	Proyecciones y juegos interactivos.
17.		En el inicio: mostrar a los alumnos un video, en donde identifiquen rectas de manera grupal; llegando al concepto de cada una.
18.		Enseguida, con el programa Paint, solicitar el trazo de diversas líneas.

19.		En el desarrollo sería solicitar a los alumnos que jueguen en el juego de la página de internet, que se llama sitio educativo para rectas paralelas.
20.		En el número 4, observar una proyección sencilla, donde aprecien distintos tipos de recta.
21.		Y en el cierre, solicitar a los alumnos que realicen una presentación por equipo, en el formato que ellos quieran, donde les den los conceptos de la definición de las diferentes líneas.
22.		Los recursos serían las proyecciones, los interactivos y el cañón, la laptop y el aula de medios con internet rápido y eficaz.
23.		Se evaluará con la actividad de cierre, que sería la presentación de la técnica que ellos elijan.
24.	M	¿Cuál sería la diferencia entre la primera y la segunda?
25.	S	A los niños les gusta más la tecnología, y sobre todo por ejemplo, cuando van a trabajar en Paint, pues a ellos les gusta mucho eso. Si es en cada computadora para ellos.
26.	M	¿Y eso qué significa en este caso para las matemáticas?
27.	S	Con la tecnología se les queda más. En Paint yo creo que es un buen medio, con el mouse ellos van a agarrar la recta y hacer líneas. Para ellos es diferente a estar haciéndolo en el libro, se apropian más de un conocimiento.
28.	M	¿Pero qué implica pedagógicamente hablando el que apliquen las tecnologías en matemáticas?
29.	S	La motivación. El que estén con las computadoras, uno se interesa más en la clase. Y como ellos están manipulando, se les queda y se apropian más del conocimiento. Ésa era la respuesta.
30.	M	¿Qué dificultades tuvieron al incorporar las tecnologías?
31.	S	Lo que pasa es que lo aterrizamos en un mundo ideal donde la verdad es pura fantasía lo que estamos diciendo.
32.		Porque para empezar no hay un internet rápido y eficaz.
33.		Entonces no vamos a poder hacer el juego interactivo.
34.		Dos: no todas las computadoras están bien como para poner el Paint.
35.		Entonces tendríamos que poner en una computadora a cinco niños. O sea, estamos soñando mucho con esto, la verdad.
36.		Aquí, porque si tuviéramos por ejemplo todo lo que tiene un colegio, sí lo podríamos hacer.
37.		Pero aquí ni tenemos el internet, ni tenemos las computadoras sin virus, ni son rápidas ni son eficaces, entonces esto se llevaría muchas sesiones, de aquí a que tenemos la computadora, y que nada más le damos una hora a matemáticas diaria, porque tenemos otras asignaturas que ver, entonces eso sería.
38.		Por ejemplo, cuando tuvimos la Enciclopedia, el pizarrón interactivo, a los niños les encantaba ir a jugar con el lápiz, a llenar los cuadros, y sí les llamaba mucho la atención y se les quedaba.
39.	M	En relación a los contenidos, más bien, ¿Cuál fue la dificultad de poder considerar las tecnologías?
40.	S	Pues es que estamos relacionados la mayoría de los maestros con ellas, no hay dificultad. El hecho es que no tenemos en qué aplicarlo, donde aterrizarlo.
41.	M	Digamos que teniendo un aula de medios funcional, si tuviéramos las máquinas, ¿No habría ninguna molestia con los contenidos?
42.	S	No, porque yo ahorita trabajé con aula de medios.
43.	A	En el rancho, sí teníamos las computadoras, aunque usted no lo crea, súper bien, porque el presidente municipal que estaba en ese entonces en Villa de Reyes, era del Rosario, entonces cada mes mandaba checar las computadoras y nos donaba equipo y todo, y entonces tu ibas, agarrabas dos niños por computadora, y aplicabas la clase súper bien, pero aquí no es así.
44.	M	¿Cuáles fueron las principales dificultades o problemas para trabajar en equipo?
45.	S	Pues yo llegué y a escribir, no tuve dificultades.
46.	M	¿Cómo se pusieron de acuerdo para seleccionar las tecnologías, la actividad y la estrategia?
47.	S	Porque escuchábamos propuestas.
48.		Sí. Escuchábamos propuestas. "Ésta va primero, ésta después, ésta al final,

		ésta no sirve por esto, esto y esto..."
49.	M	¿Y en eso no hubo dificultad? O sea, todos se pusieron de acuerdo.
50.	S	Sí, porque en la casa uno hace sus planeaciones y se motiva, pero cómo se lo llevas a los alumnos...
51.	M	Sí bueno, para mí el dato fue el de todas las computadoras que funcionaban. Entonces aquí habría que ver. Porque me dicen que todas funcionan.
52.	S	Pero aquí lo más importante es usar lo que se tiene. Y si podemos adecuar la planeación, no se necesita estar en red.

### Transcripción 3. Presentación del diseño 3 por el equipo de Andrea

Intervención	Participante	Acción
1.	Andrea (A)	Nos tocó presentar la secuencia didáctica de 5° grado
2.		La asignatura es del bloque 1 de matemáticas, lección 7
3.		El eje que vamos a ver con nuestros alumnos es "forma, espacio y medida" que se encuentran en la página 19 y 20
4.		El tiempo que tenemos calculado es aproximadamente de 2hrs.
5.		La competencia que vamos a trabajar es el manejo de técnicas eficientemente
6.		En el aprendizaje esperado, explica las características de los diferentes tipos de rectas y en el contenido, se da la identificación de rectas paralelas, secantes y perpendiculares.
7.		El método es inductivo, la estrategia es trabajo en binas
8.		Vamos a ver las actividades que las manejamos en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre.
9.		En el inicio primero vamos a mostrar a los alumnos un video de "YouTube" en donde identifiquen rectas de manera grupal, llegando al concepto de cada una.
10.		Como segunda actividad de inicio, con el programa "Paint" solicitar el trazo de diversas líneas.
11.		En el desarrollo y tercera actividad, solicitar a los alumnos que jueguen el juego que se encuentra en la página de internet sitio educativo perpendiculares paralelos.
12.		La cuarta actividad es observar una proyección sencilla donde aprecien distintos tipos de rectas.
13.		Ya en el cierre, la quinta actividad es donde solicitamos a los alumnos, que realicen una presentación en el formato que ellos quieran donde den los conceptos de las diferentes líneas.
14.		Esas son nuestras actividades.
15.		Los recursos que vamos a utilizar son: proyecciones, laptop, interactivos, cañón, Aula de Medios con internet rápido y eficaz.
16.		Porque esta última es muy importante ya que si nos falla, el tiempo programado para realizar la secuencia se prolonga.
17.		Por último les mostramos aquí como se va a evaluar y decidimos que se evaluará con la actividad del cierre (que es la No. 5).

### Transcripción 4 Presentación del diseño 4 por Sofía en el aula (parte con TD).

Intervención	Participante	Acción
1.	Sofía (S)	[...]Uno de los aprendizajes esperados era resolver problemas que implican calcular el uso de la relación entre unidades cúbicas y unidades de capacidad.
2.		Bien el inicio, bueno el proceso de nuestra planeación se dio a comenzar hablando sobre las aglomeraciones urbanas y que es lo que conocen, ahí con transversalidad de geografía, que explicaran lo que es una aglomeración al implicarlo los alumnos ayudaran a dar ejemplos de las mismas y realizar comparaciones con nuestro país y comentar que es aglomeración para ellos y como lo entienden.
3.		Destacaremos lo que viene siendo los edificios y que pues las ciudades tienen muchos edificios y entonces pues se hace una aglomeración. Se comentara con los alumnos, bueno destacaremos la ciudad de México ahí, por medio de preguntas se sacaran los pisos que tiene cada uno y cuantos cuartos

		aproximadamente por piso etc.
4.		Bueno con los cubos realizaremos un edificio destacando el largo el ancho y la altura del mismo y cuantos son en total, el desarrollo de la actividad es: le repartiremos imágenes a los alumnos de edificios a cada uno de ellos, habrá cinco diferentes imágenes y se reunirán en equipos de cinco integrantes. Se les entregara una cantidad de cubos y tendrán que armarlos en forma debida que puedan, anotar en su libreta igual, destacaran el ancho, el largo y la altura de cada uno de los primas y el total de cubos empleados, al final de la actividad pasaran a sus lugares y realizaran comentarios sobre lo aprendido en clase intentando que solitos saquen la conclusión de que estuvieron trabajando con el volumen y su fórmula.
5.		Para la parte final se va a trabajar con una liga de <i>school</i> con el contenido del volumen en la... bueno ahí no pude escribirlo pero en la primera página habla... se les a una pequeña explicación de lo que es volumen y lo ejemplifican con cubos y cajas de cerillas que ellos van observando cómo se elaboran.
6.		En la parte final también de la misma liga el niño va a interactuar con la computadora poniendo cuantas... son diferentes montones de cubos... de cajitas de cerillas entonces el niño va ir poniendo cuantas cajitas de cerillas hay en cada montón, cual es el volumen. Eso el niño va pasar a hacerlo en la computadora con ayuda de sus compañeros. De igual manera también hay que armar un prisma rectangular con la cantidad de piezas que ahí les indican y también el niño pasara a contestarlo.
7.		Para el final viene un test con tres preguntas el niño tendrá que realizarlas, son dos problemas y una pregunta, el alumno ya tendría que realizarla de manera individual para hacer la evaluación. Y para el fortalecimiento en casa está la página que nos sugiere el libro de texto, donde igual vienen también actividades de geometría y sobre volúmenes también.
8.		Los valores que se rescataron fue el respeto, tolerancia, convivencia y actitud participativa en el desarrollo de actividades y el trabajo en equipo. Los recursos didácticos aquí este pues ya serian, si funcionara la Enciclopedia ¿verdad? pero en este caso fueron el cañón y la computadora, imágenes de edificios para formar equipos, cubos de papel para cada equipo, cubos de plastilina por niño y el internet. Los recursos bibliográficos son los libros de matemáticas y geografía de sexto año el plan y programa, y las dos páginas de internet con las ligas de volumen y de geometría. Seria todo.

**Transcripción 5 implementación 1 por Andrea en el aula (Diseño propio de Andrea)**

Intervención	Participante	Acción
1.	Sofía (S)	El objetivo de trabajar aquí, es para que ustedes vean una clase utilizando algunas de las tecnologías con las que se cuentan.
2.		Primero voy a iniciar dándoles una breve referencia de nuestros temas, y después ustedes van a ubicarse en binas en los equipos que tenemos encendidos y que si funcionan. Nuestro tema a tratar niños, será: prismas y pirámides.
3.		¿Si me están escuchando? ¿Si me ven? No quiero que nadie se distraiga. Vamos a estar lo más atentos que se pueda.
4.		Como les decía, el tema a tratar van a ser prismas y pirámides.
5.		Antes de que yo de alguna referencia o reafirmación del contenido quiero que observen lo que tenemos aquí preparado. Por favor, si alguien tiene alguna duda me la comentan después de que termine de pasarles esta información.
6.		¿Alguien me quiere hacer favor de leer? ¿Valeria? Fuerte.
7.		Para que vayamos entendiéndonos, aquí nos está hablando de que todas esas figuras que ustedes ven ahí tienen algo en común, todas sus caras son polígonas. ¿Alguien me quiere recordar que es un polígono?
8.		Entonces ahora si se las muestro aquí, miren, es lo que decía Erika es

		una figura con superficies planas y está limitada por líneas rectas, sin importar que tan largas o cortas sean esas líneas.
9.		Luego nos hablaba allí mismo que a un polígono también lo podemos encontrar en un prisma como este, o en una pirámide como esta.
10.		¿Ustedes ven alguna diferencia entre estos 2 cuerpos? ¿O son iguales?
11.	Alumnos todos (T)	¡No!
12.	S	¿No? ¿Ven alguna diferencia?
13.		Si
14.		¿Quién me quiere decir cuál es la diferencia?
15.	Parte 2	Porque ya van a trabajar niños, por eso quiero que se lleven bien el concepto que fue el prisma y que fue la pirámide. ¿Mariana?
16.	A1	Que la base le da el nombre al prisma y la pirámide.
17.	S	Aja. ¿Están de acuerdo? La base me va a dar el nombre de mi prisma y de mi pirámide. ¿Algo más? ¿Gael? ¿No? ¿No hay dudas?
18.		Voy a comprobar niños lo que entendí y que tanto no entendí con el siguiente ejercicio. Quiero que por favor se ubiquen en pareja, con mucho orden, en alguno de los equipos que tiene ahí cerca, acá todos estos también van a funcionar y ya instalados les voy a decir a que programa nos vamos a ir para reafirmar el contenido.
19.		En parejas. Si no tengo silla para todos, se quedan parados, sin hacer escándalo. Si no alcancé silla, ahí me quedo de pie.
20.		¿Ya? Vente acá Oliver, ya no alcanzaste hijo, mira vente aquí por favor.
21.		Aquí se pasan. ¿Alguien más se quedó sin maquina?
22.	A2	Maestra, ¿me puedo sentar aquí?
23.	S	Sí, si está encendida.
24.		Buscan el programa de "Paint" o "Peint" no sé cómo se pronuncia. Nos vamos a todos los programas, bueno yo creo que ustedes eso lo entienden bien. ¿Ya lo encontré? Bien. A ver, ¿alguien todavía no lo encuentra? ¿Todavía no? A ver si allí alguien le ayuda con el programa.
25.		A ver, ¿ya? ¿Alguien que diga "no lo encuentro, aquí no está"?
26.		¿Nadie? ¿Ya?
27.		Ok, miren, ahí... ¿me ponen atención por favor? ...vamos a hacer lo siguiente, este programa nos permite hacer trazos, hacer líneas, hacer figuras y quiero que en ella me formen el dibujo que a ustedes se les ocurra, que ustedes se imaginen pero siempre y cuando cuente ese dibujo, con algún prisma o alguna pirámide. ¿Si? Nada más les voy a dar una idea cada quien piense algo que pudiera hacer. A mí se me ocurriría por ejemplo una casita.
28.	A3	Eso es lo que íbamos a hacer.
29.	S	A ya se las gane verdad, que casualidad. A mí se me ocurre una casita, en la cual voy a construirla, pero siempre y cuando que tenga algunos prismas y algunas pirámides.
30.		Piensen en otra figura en algo más que a ustedes se les ocurra, puedo empezar a trabajar con ese programa y armar mi figura. Lo que a ustedes se les ocurra. Apóyense con sus compañeros, aquí no se trata de que nada más sea uno el que este allí dando ideas y manejando el equipo.
31.	A4	¿Lo que sea?
32.		Si lo que sea, un carro, una casa, un robot.
33.	S	Ahí tienen imágenes ya predeterminadas, nada más la arrastro, ahí tengo ya imágenes nada más la arrastro y la puedo ir formando. Tengo también colores para iluminar
34.	S	Muy bien Valeria. Muy bien ramiro, ¿si también está ahí pedro cooperando verdad?

35.	A5	Sí
36.	S	Miguel Ángel ahí tienen ya figuras predeterminadas, nada más las pueden arrastrar si no te sale derecho el cuadrado, mira aquí están ya, nada más es de arrastrar, pero usted sabe.
37.		Muy bien. Y le puedo dar color he. Le puedo dar color a mi trabajo.
38.		Si, van bien, van bien. Que figura puedo armar con mi prisma, cual es una figura que puedo construir con un prisma.
39.		Dense prisa, no tenemos toda la mañana hacer esto. Todavía nos falta terminar con una actividad.
40.	ANDREA (S)	¿Nadie ha terminado? ¿No? Valeria pones y quitas, desde hace rato te dije que avances. Ya todos los de allá muy bien, muy adelantados, sí tenían la idea de lo que están haciendo. Muy bien. V levantando la mano el que ya terminó. Analicen bien qué (¿?)
41.	ALUMNO (AL)	Ahí está el prisma.
42.	A	Ah, perfecto. Vean en sus figuras que están haciendo, qué prisma o qué pirámide están haciendo, y cómo se llaman. También le pueden poner como una, este... (¿?)
43.	AL	La Luna. Y le dibujamos... el sol, gris. ¿Por qué me pegaste (¿?)?
44.	AL2	¡Oye!
45.	AL	¡Ahí! Eran como cuatro. (Mucho ruido de fondo)
46.	A	De preferencia. Si te queda ahí espacio le puedes poner otra cosa. Niños, el que ya terminé ahí en su figura, el programa nos permite escribirles, ahí a un ladito o adentro, qué pirámide o prismas son. ¿Quién ya terminó? Muy bien. El programa te permite escribir. ¿Tienes que escribir o vas a hacer algo?
47.	AL	El del blanco, el blanco...
48.	A	Niños es que tienen que usar su imaginación... ¿Quién más aparte de Mariana ya terminó? ¿Nadie? (ruido de fondo) A ver, porque como que ya nos extendimos niños, ya para terminar esta actividad, vamos a contestar en nuestro libro de apoyo la página 88, donde vamos a clasificar prismas y pirámides. ¿Quién más terminó por allá? ¿Y tienen nombre los prismas y pirámides? Ponle por favor, que la que tienes ahí es una pirámide rectangular. ¿Ya? A ver. ¿Aquí también terminaron? Ok. Ponle nombre por favor. Pónganle nombre. Una computadora, muy bien. Tiene nombre de los prismas. Sí por favor. Sí tengo duda de los nombres, recuerden que la frase les da el nombre. ¿Perdón? Rectangular. A ver niños, José Luis. Para terminar, vamos a hacer actividades en su libro de apoyo en la página 88, que se trata de clasificar prismas y pirámides. Quien ya terminó, se va a su libro de apoyo. Yo creo que lo dejamos de tarea porque se nos acabó el tiempo. ¿Ya niños?
49.	AL	Ya maestra.
50.	A	Bueno, algunos ya acabaron, con el nombre del prisma o pirámide que tiene ahí. Por favor, cierro ya el programa, quienes ya terminamos cierra el programa, y recuerden que nos queda por hacer la página 88 del libro de apoyo. Bien niño. Apagamos el equipo y en orden nos vamos al salón. Dije en orden. Ya después venimos.

### TRANSCRIPCIÓN 6 IMPLEMENTACIÓN 2 DEL DISEÑO 1 POR EVA

Intervención	Participante	Acción
1.	S	(...) De esta actividad. Acuérdense que ya habíamos visto las figuras geométricas. ¿Quién se acuerda de alguna figura geométrica? Levante su



		mano.
2.	A1	¡Yo!
3.	S	¿Qué figuras geométricas conoces?
4.	A1	El círculo, el rectángulo y el triángulo.
5.	S	El triángulo, el rectángulo, el rombo, el círculo. Fernando, ¿Cómo es el cuadrado?
6.	A	Así
7.	A2	Rectangular.
8.	S	Rectangular. Este... Jimena, ¿Qué figura te gusta más?
9.	A1	El círculo.
10.	S	El círculo. Fíjense que ahorita Fernando dijo que el cuadrado es rectangular. ¿Está bien?
11.	A1	Si... no...
12.	S	Acuérdense que son dos figuras diferentes. Una es el cuadrado, y otra es el rectángulo.
13.	A1	Se parecen.
14.	S	Hemos visto diferentes figuras, ¿Qué figura que tenemos aquí dentro del salón tiene forma de un rectángulo?
15.	A1	La puerta
16.	A2	EL pizarrón.
17.	S	El pizarrón. El techo, ¿De qué tiene forma, de rectángulo?
18.	A1	No, ¡La lámpara!
19.	S	La lámpara sí tiene forma de rectángulo. A ver, fíjate la pregunta que te va Jimena. ¿El techo (no sé si diga "techo"... ) de qué tiene figura? ¿De triángulo? Sí, de triángulo. Acuérdense que hemos visto varias figuras, que son el cuadrado, el círculo, el triángulo y el rectángulo. Y comenzamos a ver el rombo. Pero ahorita no hemos visto las características que tiene cada figura. Te voy a poner un video, para que pongas mucha atención, y te fijas en las características de cada figura. (Observación del video)
20.	S	A ver, fíjense bien. ¿Qué nos dice el video? ¿Qué figura se ve en el techo de la casa?
21.	A1	Triángulo.
22.	S	¿Y en el techo de nuestro salón?
23.	A1	Triángulo.
24.	S	Bien, voy a continuar con el video.
25.	S	Rectángulo... triángulo
26.	A2	Ahí es cuadrado.
27.	S	¿Qué observan, de qué forma es?
28.	A	Cuadrado.
29.	S	A ver, por ahí levanten su mano para que me digan qué forma tiene. Cuadrado. Vianey, ¿Qué forma tiene?
30.	A	Cuadrado.
31.	S	¿Y qué es esta caja?
32.	A	Un regalo
33.	S	Un regalo. Muy bien.
34.	A	Y lo que tiene en la caja, son rectángulos.
35.	A2	Cuadrados.
36.	S	Cuadrados. (video)
37.	A	Hay un rectángulo.
38.	S	¿Cuántos lados tienen un cuadrado? Lo dijeron en el video.
39.	A	Cuatro.
40.	S	Cuatro, muy bien. (video)
41.	A	¡Un círculo!
42.		¡Rectángulo! (cantan) (...) ¡Sí!
43.	S	Bien. ¿Les gustó el video?
44.	A	Si...
45.	S	Bueno, si se fijaron en el video pudimos observar muchas figuras geométricas. No nada más la forma que ya conocemos, como se las presentaron al principio, que era un cuadrado, ¿Qué más observamos?
46.	A	¡Un triángulo!

47.	S	Pudimos observar un círculo. Por ejemplo, de las figuras que vimos en el video, ¿Qué tiene forma de círculo?
48.	A	Un óvalo.
49.	S	¿Cuáles tenían forma de círculo?
50.	A	La pelota.
51.	S	¿Cuál más?
52.	A	¡El sol!
53.	S	El sol...
54.	A	¡Las ruedas, las ruedas, las ruedas!
55.	S	Los carros, ¿Qué más?
56.	A	Las llantas de los carros.
57.	S	¿Qué teníamos forma de cuadrado?
58.	A	El regalo.
59.	S	El regalo, muy bien. La mochila. ¿De rectángulo? Algo que te gusta comer mucho, ¿Lo viste?
60.	A	¡La galleta!
61.	S	La galleta... Del triángulo, ¿Qué vimos?
62.	A	El techo.
63.	S	Muy bien. Entonces ya tenemos que todo a nuestro alrededor, todo lo que hay a nuestro alrededor son figuras, Liliana. ¿Sí? Figuras. El techo tiene forma de triángulo, el cuadrado tiene forma de una caja de regalo, el rectángulo tiene forma de la puerta, del pizarrón... Bien, ahora, fíjense bien lo que vamos a hacer; vamos a formar un cuadrado. ¿Les gustan los cuadrados?
64.	A	Sí.
65.	S	Vamos a hacer una actividad que consiste en lo siguiente. Te voy a entregar una tarjetita, ¿Sí? Esta tarjetita va a tener una estrellita, de un color, de diferente color. Unos van a tener las estrellitas verdes, otros las estrellitas rojas, otros las estrellitas azul. Te voy a entregar esta tarjetita. ¿Por qué? Fíjate bien, nos vamos a reunir en equipos, y te voy a dar un sobre con figuras, y me vas a formar un cuadrado. Pero cada equipo tiene que estar calladito, no van a hablar. ¿Cómo se llama esta actividad? Formar un cuadrado con mímica, y con señas. El equipo que hable va a perder. No debemos de hablar de que si esta figura va aquí, que esta va acá, no. Todo lo vamos a hacer en equipo con mímica. El que hable va a perder. ¿Tienen alguna duda en la actividad?
66.	A	No.
67.	S	Ok, ya cuando el equipo esté formado, no vamos a hablar, nadie va a hablar. Todo va a ser con...
68.	A	Señas.
69.	S	Señas y mímica. Les voy a repartir una tarjetita.
70.	A	¿A ti que te tocó? (todos preguntan)
71.	S	A ver fíjate bien, vamos a ver. ¿A quién le tocó estrellita de color verde? Levanta tu mano. No hagas ruido, solamente levanta tu mano. Se ponen de pie. Las estrellitas de color verde se juntan de este lado. Aquí se acomodan. Bien. Las estrellitas de color rojo. ¿A quién le tocó estrellita de color rojo? Pónganse de pie. Se colocan de este lado. Acomódense. ¿Nada más ustedes tres?
72.	A	A mí también me tocó.
73.	S	¿De color rojo? ¿Las estrellitas de color amarillo? Se ponen de pie, de este lado, y se acomodan. ¿Las estrellitas de color azul? De este lado. Estrellitas de color plata. Plata, de aquel lado. Estrellitas de color morado. Se ponen de pie y se acomodan, por favor. De aquel lado. Las palomitas, ¿Quién tiene palomita? De este lado por favor Fernando, aquí. Bien. Ponganme atención.
74.	A	¡La mía es plateada!
75.	S	¿Las platas dónde están? Aquí están, América. Bien. Las manitas arriba, abajo, brazos cruzados y boca cerrada. No pierdan su tarjetita, porque me la van a entregar al finalizar la actividad. Voy a repartir el material. Acuérdense, la actividad empieza, Dieguito ya, y lo vamos a hacer con mímica. Nadie va a hablar Aranza. Nadie. Este equipo está haciendo mucho ruido. Estrellitas verdes levanten su mano. Azules. Amarillas. Rojas. Dijimos que no íbamos a hablar. (Todos los niños hablan)
76.	A	Oigan a mí no me están dejando nada.
77.	A2	Es un cuadrado...

78.	A	Maestra, no está formando cuadrados.
79.	A2	Ahí hay unos.
80.	S	Dos... y a ver, chéquenlo bien. ¿Éste si es un cuadrado?
81.	A	No... sí...
82.	S	¿Éste equipo cuántos cuadrados me armó? Uno, dos, tres, cuatro con el de allá. ¿Este equipo? Solamente tres cuadrados. El de la palomita uno, dos tres, bueno.
83.	A	¡Maestra!
84.	S	El equipo de allá son seis. ¿De este lado? Dos, tres. Fíjense bien. A ver pongan atención, chaparritos. Vamos a recoger su material, y lo van a meter en los sobres. Cada equipo recoja el material y métalo en el sobre grande. Métenlo en los sobres y luego ya. Metan su material. El equipo que va acabando me va a entregar sus tarjetitas de equipo. Listo. Se sientan, por favor. Cuidado, Mariana. Dos, tres, se sientan. Solo falta el equipo amarillo y el morado. Solamente, cuidado. Vamos a la siguiente actividad. A ver, ¿Listos? Todos pongan atención. ¿Les gustó la actividad del equipo?
85.	A	Sí...
86.	S	Levanten su mano quien pudo formar cuadrados. ¿Qué figuras había para formar cuadrados?
87.	A	Rectángulo.
88.	S	Rectángulos, ¿Qué otra? Triángulos, ¿Qué más?
89.	A	Cuadrado.
90.	A2	Cuadrado no.
91.	S	Guarda silencio.
92.	A	¡Auch! No me vayas a machucar. (Los niños hablan)
93.	S	(dudas sobre la presentación, no se oye) Dice círculo, cuadrado, rectángulo o triángulo. Son las figuras que hemos estado viendo ahorita. Acuérdate que el círculo es redondo, que tiene forma circular. ¿El cuadrado tiene cuántos lados?
94.	A	Cuatro.
95.	S	Cuatro. Que es el que formamos ahorita. Dice círculo: línea curva que se une en la punta. Ahora vamos a formar un círculo con los deditos. Formen un círculo. Bien. Empiezo mi círculo y lo termino. Seguimos. Reconociendo los círculos. Vamos a reconocer todos los círculos que vemos en nuestra pantalla. Dice: observa la siguiente imagen y encuentra los círculos. Fíjate bien. ¿Aquí dónde podemos encontrar círculos?
96.	A	El sol.
97.	S	¿Dónde más?
98.	A	En el sombrero.
99.	S	¿El sombrero tiene forma de círculo?
100.	A	No...
101.	S	¿Es un sombrero totalmente circular? Bien, ¿Dónde más?
102.	A	En la cabeza.
103.	S	¿La cabeza es redonda?
104.	A	No.
105.	S	¿Y la de nosotros?
106.	A	Sí.
107.	A2	¡Los ojos!
108.	A	¡El cactus!
109.	A2	¿El cactus? A que no...
110.	S	Estamos viendo círculos, no figuras curvas. A ver, vamos a la siguiente. Dice ¿Cuántos círculos encontraste? Un círculo, cuatro círculos, seis círculos. ¿Cuántos encontraron?
111.	A	Uno
112.	S	¿Cuál era?
113.	A	El Sol
114.	S	Dice: ¿Te animas a dibujar un piolín como este, sí o no?
115.	A	Sí
116.	S	¿Cómo lo dibujarías? Con círculos, cuadrados, rectángulos... ¿Qué forma tiene el piolín?

117.	A	¡Círculo, círculo!
118.	S	Bien. Vean bien la siguiente imagen. Bugs Bunny. Fíjate bien, ¿Qué personajes están ahí?
119.	A	Tom y Jerry.
120.	S	Muy bien, Tom y Jerry. Y ahora arma el rompecabezas. ¿Cómo se armaría? ¿Creen que podemos armar ese rompecabezas?
121.	A	Sí
122.	S	¿Ésta donde la pondría?
123.	A	Arriba.
124.	S	¿Dónde va la mano?
125.	A	Arriba
126.	S	¿Qué más? A ver pásale Fernando. Pásale. A ver, ¿Dónde colocarías para armar la imagen? ¿La mano donde la pondrías?
127.	A	¿La mano? Mmh...

### Transcripción 7 implementación del diseño 4 por Sofía en el aula

Intervención	Participante	Acción
1.	Sofía (S)	[...] Vamos a observar lo que fueron sacando, cuanto midió de alto, cuanto midió de largo y cuanto midió de ancho.
2.		[...] Entonces vamos a esperar y observar si lo que nos va a decir su compañero es correcto, y si no, vamos a comentarle en donde fue su error.
3.		¿Quién pasa?
4.	Alumno 1 (A1)	Yo
5.	S	¿Quieres que te ayude alguien?
6.	A2	Yo le ayudo.
7.	S	A bueno.
8.		Allí están los cubos y los que tiene que poner cada quien. Los demás vayan viendo también si lo que están haciendo es correcto.
9.		¿Osmar de este lado también se ven?
10.	A1	No. Nada más de este.
11.	S	A ok.
12.		A ver es de ancho dos, de largo dos y de altura ocho. Seria, dos por dos... no, ocho por dos: dieciséis. Y dieciséis por dos: treinta y dos.
13.		¿y serán treinta y dos cubos?
14.	A1	Sí, porque lo calculé.
15.	S	¿Está seguro? A ver, fíjese bien cuéntelos.
16.	A1	Son dieciséis.
17.	S	¿Qué paso allí? A ver alguno de sus compañeros le quiere comentar que fue lo que paso.
18.	A3	Multiplicaron por dos de ancho y solo hay uno.
19.	S	A ver habla fuerte para que tus compañeros escuchen.
20.		¿lo multiplicaron por cuánto?
21.	A3	Por dos y solo hay uno de ancho.
22.	S	Uno de ancho, ajá muy buena observación fíjense, aunque...
23.	A3	Les faltaron los demás.
24.	S	Sí, le faltaron los de este lado.
25.		Entonces cuando ellos contaron, pensaron que aquí había otra verdad, ósea de dos. ¿Y de ancho solo cuanto tenían?
26.	A3	Uno.
27.	S	¿De ancho?
28.	A3	Dos.
29.	S	A ver de largo fueron dos
30.		¿De ancho?
31.	A3	Uno.
32.	S	¿y de alto?
33.	A3	Ocho.
34.	S	Ocho. Entonces de ahí, nada más son ¿Cuántos cubos?

35.	Todos (T)	Dieciséis
36.	P	Bueno entonces hay que checar porque nos quedamos mal ahí Osmar ¿sí? ¿ya entendió porque? ¿o todavía vamos a explicarle? ¿Sí?
37.	A1	Sí.
38.	S	A bueno, entonces póngame estos cubos aquí abajo, y ahorita va a resolver usted con los integrantes de su equipo, que ya lo pueden ayudar eh. A ver agárremele aquí para que no se me vaya.
39.		¿Aquí cuantos serían y como se sacarían Osmar?
40.	A1	De altura son ocho...
41.	P	¿De altura? cuéntenlos bien.
42.	A2	Son cuatro, de ancho dos, y de altura dos.
43.	S	¿de altura? Fíjese bien lo que me está diciendo. Fíjese Osmar repitió altura dos veces. A ver allá le quiere ayudar Julián.
44.	A2	De ancho son dos, de largo son dos y de altura son cuatro.
45.	S	Entonces el total de cubos ¿Cuál sería?
46.	A1	Dieciséis
47.	S	¿Seguros que son dieciséis?
48.	A1, A2	Si
49.	S	A ver, vamos a contarlos entonces.
50.	T	Cuatro, ocho, doce, dieciséis.
51.	S	Muy bien, entonces como nos quedó. Dos de...
52.	T	Ancho.
53.	P	Dos de...
54.	T	Largo.
55.	S	Y...
56.	T	Cuatro de altura.
57.	S	Con volumen de dieciséis, muy bien, nos pasamos a sentar.
58.		Sergio, ¿nos quieres pasar a demostrar cómo realizar un ejercicio? ¿Qué equipo eres Sergio?
59.	A4	El cinco.
60.	S	El cinco, bien. Si quieres que te ayude alguno de tus compañeros para que se pare también.
61.		Ahí lo habíamos puesto para que puedan apreciar sus compañeros también cuantos tienen, y ahora si los usemos todos.
62.		Vamos a sacar el volumen, de ancho son tres... no, dos.
63.	A4	De ancho son dos, de largo tres y de altura son cuatro.
64.		Y el volumen sería, dos por tres, seis. Seis por cuatro, veinticuatro.
65.	S	¿Y son veinticuatro?
66.	A4	Sí.
67.	S	¿Seguros? A ver cuéntenlos.
68.	T	Seis, doce, dieciocho, veinticuatro.
69.	S	Muy bien, pasen a sus lugares. De que otra forma, por ahí vi que hicieron, ahí un equipo... ustedes muy bien, váyanse a sentar.
70.	Observación (O)	En un equipo, hicieron algo así, y después empezaron los comentarios "así no es, así no es, vamos a cambiarlo".
71.	S	Díganme porque lo hicieron así y porque lo cambiaron o porque dijeron que siempre no era así. Tenían algo así. Y luego empezaron "no que así no es" ¿porque? ¿Quién está en el equipo? Pamela.
72.	A4	Porque allí no podíamos sacar el ancho, ni lo alto, ni lo largo.
73.	S	De aquí no podían sacar lo largo, ni el ancho ¿porque no pamelita? ¿Cómo le haríamos para sacar el volumen? De la manera más simple que se imaginen hijos.
74.	A5	Pues nada más contándolos.
75.	S	Nada más contándolos. Bien. Como no es una figura regular. Bien.
76.		Ahora, muchos pensaban que no se podía sacar el volumen de esa figura. ¿Pueden cerrar la puerta?
77.		Vamos a poner algunos ejercicios en la computadora. Voy a necesitar que me ayuden algunos niños porque está muy largo, ¿Quién alcanza a ver? ¿Desde ahí? bueno.
78.		Vamos a guardar silencio, para escuchar el volumen de esto.

79.	Software (SW)	"el montón A tiene dieciocho cajas de cerillas, el montón B tiene veintidós cajas de cerillas. El número de cajas de cada montón te indica cuanto espacio ocupan las cajas. La cantidad de espacio que ocupa una porción tridimensional se llama volumen"
80.	S	Hasta ahí. Lo que nos está diciendo, ustedes ya lo experimentaron ¿sí? Ya vimos que el montón que tiene veintidós cajitas, está incompleta a esa caja le faltan todavía dos cajitas ¿no?, ¿pero su volumen cuánto es? Es la cantidad de...
81.	T	Cajitas.
82.	S	De cajitas de cerillos. Bien. Y las del montón A ¿Cuántas son?
83.	T	Dieciocho.
84.	S	Dieciocho. ¿y porque si allí yo nada más veo una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce? Nada más las conté de aquí, vamos a ver si es cierto armándola con nuestros cubitos de plastilina que trajimos. Vamos a verificar si esto está bien.
85.		Primero armen una y después la otra. De este lado armen la A y de aquel vamos a armar la B.
86.		Acá la A, de Concepción para acá la A y allá de enrique para armando la B.
87.		Fíjense bien como está allí. Y vayan contando cuantos tiene de largo, cuantos tiene de alto y de ancho.
88.		¿Si se alcanza a ver Julián?
89.	A5	Si
90.	S	Fíjense bien cuantos son, fíjense de aquí también la parte de arriba, necesito que la observen para que vean más o menos cuantos tiene, la inclinaron así para que la pudiéramos ver.
91.		Sergio, ¿ya tienes lista la tuya?
92.	A6	Si
93.	S	¿Qué figura hiciste Sergio?
94.	A6	La A.
95.	S	¿Le pusiste la cantidad de cubitos que nos muestra ahí?
96.	A6	Si
97.	S	Muy bien. Acá también están listos, nada más que acomoden los cubitos. ¿Ya?
98.		Muy bien. ¿Y cuántos son Ricardo? todos lo que pusiste ahí.
99.	A7	Seis.
100.	S	¿Seis? ¿Todos son en total? Porque mire nada más conto los de arriba.
101.	T	¡Veintidós maestra!
102.	S	¿Sí? ¿No los engañaron?
103.		No
104.		Bien. Vamos a...
105.	A7	¡Veintidós!
106.	S	Bien. ¿No que ya había contado?
107.	A7	¿No son veintiuno?
108.	A8	No. En la A son dieciocho y en la B son veintidós.
109.	S	Aja. Bien Karen. ¿Y a ti Paty? ¿Te salió? ¿Cuál te tocaba Paty?
110.	A8	La A.
111.		¿Cuánto te salió?
112.		Dieciocho.
113.	S	Muy bien
114.	S	Ya nada más faltaba que terminara Paty de armarla. Ya nada más vamos a guardar silencio para escuchar.
115.	SW	"El número de cajas de cada montón se conoce como el volumen de cada montón. Es la cantidad de espacio total que ocupa el montón".
116.	S	La cantidad de espacio total que ocupa el montón, se llama...
117.	T	Volumen.
118.	S	Bien. A ver por favor de allá me ayuda... Fátima. A ver ven para acá Fátima. Pónmele allí cuantos tiene el montón 1. No dejen a Fátima allí solita, ahorita vemos quien más pasa. Bien.
119.	T	Tiene doce.
120.	S	¿El uno tiene doce?
121.	A8	Sí.

122.	S	¿Segura?
123.	S	Sí.
124.		Bueno ahí póngale. Allí están los numeritos. A ver póngale. Es el 1.
125.	A8	Seis.
126.	S	A ver, póngale a ver si es cierto. Acá están los números.
127.	S	¿Salió correcto?
128.	T	Si
129.	S	Le puso, ¿Cuántos ahí?
130.	A8	Seis.
131.	S	Seis. ¿Y son seis?
132.	A8	Si
133.	S	¿Sí?, muy bien, ¿estará bien?
134.	A8	Si
135.	S	Vamos a ver si está bien. No la reviso pero está bien.
136.	T	¡yo! ¡Yo maestra!
137.	S	Vamos a ver... patricio pásele.
138.	A9	Yo a la siguiente maestra.
139.	S	Vamos a guardar silencio ahorita para que cada quien pase. No se preocupen ahorita vamos a hacer otros que van a necesitar de su ayuda.
140.	S	El montón 2, ¿Cuál será su volumen?
141.	A10	Doce.
142.	S	Aquí está bien, pero no lo reviso. ¿Montón 3? Jorge.
143.		Es el montón 3, es una figura que no es regular así que fíjense bien. Ahí hágalo.
144.		Muy bien.
145.	T	¡Yo! ¡Yo maestra!
146.	S	A ver, quien casi no me ha participado. Pásale Luis. El que dice "yo no", pásele, todos aquí participamos Luis.
147.		Acá de este lado, el montón 4 Luis. ¿Lo alcanza a ver bien ahí? No se ponga nervioso Luis, le ayudamos.
148.		¿Cuánto le pusimos?
149.	A11	Ocho.
150.	S	¿y son ocho? Cuéntemelas bien.
151.		Concepción, ¿Cuántas serían allí?
152.	A12	Diez.
153.	S	Miren mis niños es que ahí, no sé si lo alcanzan a percibir, aquí hay una...
154.		Dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete.
155.		¿Cuántos serían?
156.	T	Siete.
157.	S	¿Seguros?
158.	A12	Maestra, pero es el bulto 4.
159.	S	Oh, perdón el cuatro.
160.	A12	Son diez.
161.	S	Bajamos las manos, vamos a ver quién de sus equipos ya pasaron. ¿No han pasado? Si ya pasaron.
162.		Patricia, pásele patricia, ya hasta se quería meter adentro de mesa banco, pásele.
163.	A13	Todavía hay más, no se nos van a acabar.
164.	S	Enrique pásele a la siguiente. ¿Enrique no ha pasado?
165.	A14	No.
166.		¿Seguro?
167.	A14	Sí.
168.		Son 14.
169.	S	Ahí la calificamos. ¿Seguro? Ahí vamos a ver porque le está fallando a Enrique.
170.		Enrique fíjese bien... a ver Concepción, guardamos silencio, que él nos diga cuantos son... a ver los números están aquí. Ándele muy bien.
171.		Pásele pamele.
172.		Julián pues si no levanta tampoco la mano. Acá en la esquina tampoco ha habido participación.
173.		Tranquila, no te pongas nerviosa. Listo. Bien correcto.

174.		Yo creo que allí nos falló.
175.	S	Pero si son ocho, allí hay un error con el programa yo creo. Bien. Nos sentamos tantito, gracias.
176.	SW	<i>"si queremos averiguar el volumen de formas regulares, utilizamos la fórmula del volumen que es, longitud por anchura por altura. El resultado se anota siempre en unidades cubicas (cm<sup>3</sup> o m<sup>3</sup>) porque estamos trabajando en tres medidas diferentes"</i> .
177.	S	Bueno son tres medidas diferentes, ¿Cuáles son?
178.	A14	Alto, ancho y largo.
179.	S	Aja, pero ahorita usted me menciona si querer la formula, ancho por largo por altura, bien. Lo escuchamos nuevamente.
180.	SW	<i>"Si queremos averiguar el volumen de formas regulares, utilizamos la fórmula del volumen que es, longitud por anchura por altura. El resultado se anota siempre en unidades cubicas (cm<sup>3</sup> o m<sup>3</sup>) porque estamos trabajando en tres medidas diferentes"</i> .
181.	S	Bien, de figuras, nos decía ahí que figuras regulares, la que hicimos aquí arriba no era regular, ahí ya nada mas era fácil contar ¿verdad? En figuras regulares si se puede utilizar esa fórmula y también acá hay ejemplos muy bien.
182.		Aquí nos dice: "calcula el volumen de B y C a continuación utilizando la formula. El volumen de A ya está ubicado"
183.		El A de longitud tiene dos, de altura tiene dos y anchura tiene dos. Su respuesta es...
184.	T	Ocho.
185.		Muy bien. ¿Quién pasa a hacer una? Vamos a esperarnos tantito.
186.		Allí está ya lo puede poner. Para acá con el mouse lo movemos.
187.	S	Pero fíjese bien nos esta primero pidiendo la longitud, entonces ahí si se fija bien, con este nos movemos, ubicamos aquí o ubicamos acá donde lo vaya a poner y con este borramos, lo que se tenga que borrar ¿sí? Entonces, primero nos está pidiendo ahí la longitud. ¿Qué números le vamos a poner a la longitud?
188.	T	Número dos.
189.	S	Permítanme, él solito.
190.		Sí. Ahora el otro, allí apachúrrale, allí en el cuadrito.
191.		No, primero mueve el mouse y ya ahora sí, ahí ponle el número que le vayas a poner.
192.		Allí apachúrrale para que aparezca bien en el cuadrito. Bien. El otro.
193.		A ver deja te ayudo, otra vez aquí, bien.
194.		En el otro.
195.		A ver permítame tantito, ya ahora sí.
196.		Muy bien. Ya se la palomeo.
197.		A ver pásele. Que alguien no me lo había dejado ver ahorita por la atravesada.
198.		No se ponga nervioso, usted es el que me había observado y quería pasar.
199.		Ahorita pasas Karen, a la que sigue ¿sí?
200.		Ándele. Muy bien. Muy bien.
201.		Muy bien, vamos a el siguiente, ¿Karen?
202.		Dice: "construye un bloque con las dimensiones que se te indican a continuación. Arrastra bloques del lado izquierdo de la pantalla al lado derecho. Calcula el volumen utilizando la fórmula adecuada"
203.		Vamos a arrastrar de uno por uno y lo vamos a ir poniendo, ¿ya vieron cómo? Nada más se queda ahí.
204.		¿Quién pasa?
205.	A15	Maestra falta paco.
206.	S	Si ahorita lo apunto. También para que le pasen
207.		Lo arrastra y lo suelta en donde usted lo vaya a colocar.
208.	A15	¿Tengo que llenar todo el cuadrito?
209.	S	Sí, todos los cuadritos. Bueno no sé, allí usted vaya viendo que es lo que está armando ahorita.
210.		¿Ahí que se puede apreciar ahorita que ya está terminado?
211.	A15	Un bloque.
212.	S	Sí, la que sigue, fíjense bien de cuánto es la altura, de cuánto nos la está pidiendo. Por qué nos estamos pasando ahí.



213.	S	¿La altura ya estará o todavía nos falta? ¿Cuánto dice ahí?
214.	A15	Tres.
215.	S	Altura tres, y ¿Cuántos cubitos tenemos ahí?
216.	A15	Tres.
217.	S	Aja. ¿Qué le falta ahí? Todavía la longitud y le falta...
218.	A15	El ancho.
219.	S	Aja. ¿Cuánto nos pide de ancho?
220.	A15	Dos.
221.	S	¿Dos? Ándale Karen arrástralo. ¿Julián? ¿Le quieres ayudar a Karen?
222.	A15	No.
223.	T	¡Yo! ¡Yo! ¡Yo maestra!
224.	S	Pásele pamele. ¿Pamela ha pasado?
225.	T	¡Ya paso! ¡Que pase Julián!
226.	A17	Ya pase.
227.	S	Muy bien. Julián ahorita vemos en que más nos puedes ayudar.
228.		Karen, vamos a que nos ayude ahí también tantito Isabel. Para que también participe.
229.		Es que también como que no se alcanzaba a percibir, de este lado la no se ve la parte de atrás, pero se supone que ya tiene dos de ancho ¿ya vieron? La parte sombreada, pero es que no lo alcanzamos a ver aquí por el brillo.
230.		Muy bien Isabel.
231.		Bien ahora viene la evaluación individual. ¿Ya estamos listos?
232.		Vamos a apuntar en su libreta un pequeño test que vamos a realizar ¿sí? ¿Ya están listos? Bien. P: Les voy a dar tiempo para copiar, para que termine cada uno, entonces vamos viéndolo conforme vamos haciéndolo, vamos siguiéndolo ahí también.
233.	SW	<i>"calcula el volumen de la siguiente forma regular, tres centímetros por seis centímetros por dos centímetros"</i>
234.	S	No digan nada. Cualquiera de esas es. O puede a lo mejor que no estén bien como la otra vez. Entonces vamos a guardar silencio. No decimos nuestras respuestas, yo voy a pasar a ver que ya las tengan.
235.		A ver aquí. Si muy bien. No nos la puede dar hasta que terminen y ya, individualmente los voy evaluando.
236.		¿Por allá? Correcto. ¿No alcanzas a ver? ¿Sí? Bien. La siguiente.
237.		"haya números que faltan..." patricia te lo digo por si no alcanzas a ver. "Dos centímetros por..." y allí vamos a encontrar el numero faltante. "por cinco centímetros, igual a cuarenta centímetros".
238.	A17	¿Igual a que maestra?
239.	S	Cuarenta.
240.	A17	¿Centímetros?
241.	S	Aja. Centímetros...
242.	A17	Cúbicos.
243.	S	Cúbicos. Aja.
244.	A18	¡Yo! ¡Yo! ¡Ya acabe maestra!
245.	S	A ver acá, apúntelo porque lo voy a revisar.
246.	A18	Ya maestra.
247.	S	Ahorita voy, nada más levantando la mano por favor.
248.		Como es evaluación, la revisión la voy a hacer hasta el final. Muy bien. Acuérdense de apuntar el problema si no después no hacemos ninguno, y el procedimiento también.
249.		El siguiente y último....
250.	A19	Espérese maestra.
251.	S	¿Quién me falta por ahí todavía?
252.	T	¡Yo!, ¡yo!
253.	S	María y Osmar ¿ya?
254.		¿Todavía faltan?
255.		Listo, ¿verdad Fátima? ¿Sí?
256.		Creo que me salte ahí uno. ¿Cuántos fueron? ¿Nada más fueron las dos verdades?

257.		A ver nada mas era uno. Bien allá ¿Quién me puede leer? ¿Diana me puedes leer de allá? La primerita por favor y después Daniela la siguiente.
258.		Nada más la primera, o bueno el objetivo.
259.	SW	<i>"objetivo: presentar el concepto de volumen de un cuerpo"</i>
260.	S	Daniela.
261.	SW	"el volumen es la cantidad de espacio que ocupa una figura tridimensional"
262.	S	¿Hay algo más?
263.		La fórmula. "longitud por anchura por altura. Podemos utilizarla para calcular el volumen de una figura regular"
264.		De una figura regular, fíjense bien. ¿Pamela?
265.		Dice: "para calcular el volumen de una figura irregular se pueden utilizar los bloques"
266.		¿Ahí cómo le hicimos con nuestra figura que habían formado en este equipo? ¿Cómo le hicieron para sacarlo? Para sacar el volumen de esa figura. ¿Cómo le hicimos?
267.	T	Ancho por alto por largo.
268.	S	¿De la figura irregular?
269.	T	¡No! ¡No! Contamos los bloques.
270.	S	¿si les hubiera puesto yo ese, lo hubieran contestado de esa manera?
271.	T	No.
272.	S	Ya no le hubieran hecho así verdad. Bien. Entonces la última. Enrique, ya que estas ahí cerquita.
273.	SW	<i>"la respuesta se indica siempre en unidades cubicas"</i>
274.	S	Unidades cubicas. Muy bien.
275.		Hasta ahorita... hasta ahí les voy a dejar la evaluación y les voy a escribir, esta página para que lo repacemos y otra en la también trae diferentes ejercicios. Si tiene alguien internet en su casa, tenemos por aquí también. Si no hay también podemos utilizar de los que tengamos aquí y los bajamos en una memoria y ya los trabajamos de igual manera aquí.
276.		Ricardo ¿traerás el verde? Es que este marcador ya no se alcanza a percibir. Si el marcador verde.
277.		Las vamos anotando también por favor y ahorita vamos a anotar también nuestro resumen del tema.
278.	A20	¿Primero la página maestra?
279.	S	Sí, primero la página y después el resumen.
280.		Todo va así junto sin darle espacio, para que les pueda entrar porque si no, se les va a dificultar.
281.		Y aquí esta otra donde pueden realizar otros ejercicios diferentes. Seguimos.
282.		En lugar de irse a jugar a la maquinatas vamos a buscar ejercicios.
283.		Igual abajito voy a continuar. Y ya sería todo.
284.		Cuantos de ustedes van a ahorita, vamos a checar o a realizar algunos de estos ejercicios ya.
285.	A21	Yo, hasta el domingo que viene.
286.	S	¿Hasta el domingo que viene Saúl? Allá.
287.	A22	Hoy.
288.	S	Hoy muy bien. A ver acá.
289.		Ándele muy bien pero fíjese que va a las computadoras ahora si a investigar. Muy bien.
290.		Les encargo mucho que las revisen, vienen muchas actividades como esta, vienen de muchas diferentes actividades que ya hemos visto, viene de sacar áreas sacar perímetros, para que ustedes refuercen. Y vienen igual así, ejemplificadas, también trae voz, video, también dibujos, para que ustedes vayan construyendo figuras. Entonces les encargare que las vean.
291.	A21	Maestra entonces no lleva espacio.
292.	S	No, no lleva espacio, nada más los dos puntitos. Ahí donde están los puntos van los puntos, donde están las diagonales van las diagonales, así tal cual. Bien ahora sí. Es todo.

## TRANSCRIPCIÓN 8 REFLEXIÓN SOBRE LAS IMPLEMENTACIONES DE LAS SDD (ANDREA)

Intervención	Participante	Acción
1.	Moderador	¿Alguien más? Bueno, para ustedes, para el equipo, ¿cuál sería la diferencia entre las estrategias observadas? ¿Cuáles serían las principales diferencias, cuáles las principales semejanzas? Bueno, ¿qué hace la diferencia entre una y otra?
2.	Sofía (S)	La motivación. Se los presenté, y estaban concentrados, emocionados y activos.
3.	M	Si es que, aquí la pregunta es ¿Para ustedes, cuál es la diferencia entre la primera y la segunda? ¿Qué lo hace especial, digamos, el que usen la tecnología? ¿Cómo está afectando pedagógicamente a los alumnos? ¿Los está haciendo pensar diferente o no? Si es que está actuando de diferente manera o desarrollando las actividades diferente... o sea, todo eso tienen que considerarlo, para ver si realmente vale la pena o no tener o aplicar esas tecnologías. Entonces, para ustedes ¿Cuáles son esas diferencias? Decían ahorita que la motivación. Para empezar a lo mejor la motivación si es importante, pero ¿Qué otras cosas podrían ser, pedagógicamente hablando, que pudieran potenciar el desarrollo del niño? ¿Cuál preferirían ustedes? Que a lo mejor el alumno ya con conocimiento de computadoras, ya no se emociona, pero para nosotros estratégicamente hablando, ¿Cuál es la diferencia?
4.	S	Bueno yo aquí lo vi como un juego. Como a ellos les gusta jugar, y para ellos es emocionante la competencia, quién si lo pudo armar, y para otros niños es estresante, porque son muy aprehensivos. Entonces si fue estresante, por no poder o no saber cuál pieza va, aun cuando la tenían marcada, cuando tenían una imagen con las piezas marcadas. Pero es el juego, yo creo que el juego para ellos es muy significativo porque aprenden más, sobre todo si se tiene la habilidad.
5.	M	¿Y cuál creen que sería la dificultad?
6.		Para mí la dificultad sería técnica, en cuanto a los alumnos no. La observación que me gustaría hacer, es que en este caso, la aplicación de la tecnología no me gustó. Lo que me hubiera gustado es haber tenido la posibilidad de que el niño arme el rompecabezas digitalmente
7.	Eva (E)	Ahora la estrategia con tecnologías. Todo fue igual, el tiempo también de dos horas. Sólo cambian las actividades.
8.	M	¿Los instrumentos cuáles fueron?
9.	S	Proyecciones y juegos interactivos. En el inicio: mostrar a los alumnos un video, en donde identifiquen rectas de manera grupal; llegando al concepto de cada una. Enseguida, con el programa Paint, solicitar el trazo de diversas líneas. En el desarrollo sería solicitar a los alumnos que jueguen en el juego de la página de internet, que se llama sitio educativo para rectas paralelas. En el número 4, observar una proyección sencilla, donde aprecien distintos tipos de recta. Y en el cierre, solicitar a los alumnos que realicen una presentación por equipo, en el formato que ellos quieran, donde les den los conceptos de la definición de las diferentes líneas. Los recursos serían las proyecciones, los interactivos y el cañón, la laptop y el aula de medios con internet rápido y eficaz. Se evaluará con la actividad de cierre, que sería la presentación de la técnica que ellos elijan.
10.	M	Igual que al anterior equipo, ¿Cuál sería la diferencia entre la primera y la segunda?
11.	A	A los niños les gusta más la tecnología, y sobre todo por ejemplo, cuando van a trabajar en Paint, pues a ellos les gusta mucho eso. Si es en cada computadora para ellos.
12.	M	¿Y eso qué significa en este caso para las matemáticas?
13.	A	Con la tecnología se les queda más. En Paint yo creo que es un buen medio, con el mouse ellos van a agarrar la recta y hacer líneas. Para ellos es diferente a estar haciéndolo en el libro, se apropian más de un conocimiento.
14.	M	¿Pero qué implica pedagógicamente hablando el que apliquen las tecnologías en matemáticas?
15.	S	La motivación. El que estén con las computadoras, uno se interesa más en la clase. Y como ellos están manipulando, se les queda y se apropian más del conocimiento. Ésa era la respuesta.

16.		¿Qué dificultades tuvieron al incorporar las tecnologías?
17.	A	Lo que pasa es que lo aterrizamos en un mundo ideal donde la verdad es pura fantasía lo que estamos diciendo. Porque para empezar no hay un internet rápido y eficaz. Entonces no vamos a poder hacer el juego interactivo. Dos: no todas las computadoras están bien como para poner el Paint. Entonces tendríamos que poner en una computadora a cinco niños. O sea, estamos soñando mucho con esto, la verdad. Aquí, porque si tuviéramos por ejemplo todo lo que tiene un colegio, sí lo podríamos hacer. Pero aquí ni tenemos el internet, ni tenemos las computadoras sin virus, ni son rápidas ni son eficaces, entonces esto se llevaría muchas sesiones, de aquí a que tenemos la computadora, y que nada más le damos una hora a matemáticas diaria, porque tenemos otras asignaturas que ver, entonces eso sería.
18.	E	Por ejemplo, cuando tuvimos la Enciclopedia, el pizarrón interactivo, a los niños les encantaba ir a jugar con el lápiz, a llenar los cuadros, y sí les llamaba mucho la atención y se les quedaba.
19.	M	En relación a los contenidos, más bien, ¿Cuál fue la dificultad de poder considerar las tecnologías?
20.	E	Pues es que estamos relacionados la mayoría de los maestros con ellas, no hay dificultad. El hecho es que no tenemos en qué aplicarlo, donde aterrizarlo.
21.	M	Digamos que teniendo un aula de medios funcional, si tuviéramos las máquinas, ¿No habría ninguna molestia con los contenidos?
22.	E	No, porque yo ahorita trabajé con aula de medios. En el rancho, sí teníamos las computadoras, aunque usted no lo crea, súper bien, porque el presidente municipal que estaba en ese entonces en Villa de Reyes, era del Rosario, entonces cada mes mandaba checar las computadoras y nos donaba equipo y todo, y entonces tu ibas, agarrabas dos niños por computadora, y aplicabas la clase súper bien, pero aquí no es así.
23.	A	A mí también me tocó trabajar en un rancho, y las computadoras estaban muy bien, igual porque el presidente municipal había estado en esa primaria.
24.	M	¿Cuáles fueron las principales dificultades o problemas para trabajar en equipo?
25.	E	Pues yo llegué y a escribir, no tuve dificultades.
26.	M	¿Cómo se pusieron de acuerdo para seleccionar las tecnologías, la actividad y la estrategia?
27.	S	Porque escuchábamos propuestas.
28.	A	En base a los conocimientos previos de cada uno. Fue una lluvia de ideas.
29.	S	Sí. Escuchábamos propuestas. "Ésta va primero, ésta después, ésta al final, ésta no sirve por esto, esto y esto..."
30.	M	¿Y en eso no hubo dificultad? O sea, todos se pusieron de acuerdo.
31.	E	Sí, porque en la casa uno hace sus planeaciones y se motiva, pero cómo se lo llevas a los alumnos...
32.	M	Sí bueno, para mí el dato fue el de todas las computadoras que funcionaban. Entonces aquí habría que ver. Porque me dicen que todas funcionan.
33.	A	No, es que todas funcionan, pero mire, le voy a decir: esta de acá nos la regalaron el año pasado, pero ya la revisaron y tiene un software muy viejo. Y ésas de allá son las primeras que tenemos, que regaló Televisa y fundación UNETE. Y ahorita se han ido comprando unas, pero el procesador no es compatible y no se pueden poner en línea.
34.	M	Ah, es que por ejemplo tienen Windows 98 y las otras tienen Linux.
35.	A	Y ahorita lo que pasa es que cuando hicieron las islas, los técnicos cortaron todo, y faltan todos los conectores para ponerlas en línea. Y por eso no ha funcionado, porque se necesitan recursos. Yo creo que sí se puede trabajar, pero con internet no. Y aquéllas se ven muy nuevas pero es viejo el software que traen.
36.	S	Pero aquí lo más importante es usar lo que se tiene. Y si podemos adecuar la planeación, no se necesita estar en red.
37.	M	Ahora en lo general, a los dos equipos: ¿Cómo consideran la idea de trabajar el colegiado con estas secuencias?
38.	S	Es muy diferente. (...)
39.	M	Nos vamos primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto. Luego nada más puros primeros, puros segundos, etc. Que fuera la misma digamos para todos.
40.	E	Esa era la idea digamos, para este ciclo escolar. Y ahorita ya se perdió la idea.

		Falta interés
41.	M	(...) Entonces, ¿hay o no hay ese interés en común?
42.	E	No.
43.	M	¿Cómo se podría solucionar esa situación? Porque eso implica trabajar en colegiado, a lo mejor no trabajar los maestros en un salón. Es trabajar sobre la práctica, ya sobre las actividades cotidianas.
44.		¿Alguna otra opinión o comentario? ¿Qué les pareció la actividad? ¿Ya lo habían hecho antes? ¿Ya habían trabajado en colaboración?
45.		(...)
46.	S	¿Se acuerda maestra Andrea lo que platicábamos el día de la presentación? En las reuniones de consejo muchas veces son compartimos las dudas, o nuestras debilidades, por miedo a que nos critiquen. Es lo mismo; yo les decía: "Si yo sé dividir, pero no sé cómo enseñar a dividir" Hasta eso nos da miedo. "Sabes qué, dime como hacerlo". Pero nos da pena, el reconocimiento de lo que no manejamos, de lo que ya se nos olvidó. Nos dan un grado superior y a lo mejor teníamos un segundo, entonces es el miedo, y el cuánto podemos trabajar en colaboración. ¿Para qué son las reuniones de consejo? Porque yo les mencionaba ese día, que la maestra Directora es la encargada de la propuesta de tomar un día al mes para ver todo ese tipo de detalles, y yo le decía "El maestro Supervisor te lo autoriza". Porque eso es trabajar en equipo, en colegiado. Para fortalecer esas debilidades que tenemos. Es exactamente lo mismo, nos da miedo.
47.	A	Es que mira, cuando critican positivamente, es aceptable. Lo malo es que como seres humanos no reaccionamos positivamente a las críticas malas. Piensas que no sirves para nada, y te da miedo ir más allá.
48.	S	Era algo que manejaba yo con la maestra Elizabeth, le decía: "Es que para ello, en la primera sesión vamos a suponer, hay que hacer un trabajo de concientización, en cada uno de nosotros". Precisamente lo que tú dices maestro.
49.	M	A favor y en contra, porque al analizar a tu equipo de trabajo, a lo mejor estás lleno de prejuicios, y a lo mejor hay críticas buenas y malas. O sea sí, si me van a criticar, pero lo necesito. Y tomo lo bueno, lo que a mí me sirve, las críticas que me van a servir para la aplicación.

**TRANSCRIPCIÓN 9 REFLEXIÓN SOBRE LAS IMPLEMENTACIONES DE LAS SDD (ANDREA, SOFIA)**

Intervención	Participante	Acción
1.	Mediador (M)	¿Traen sus hojitas de cómo observar un video? ¿De cómo observar una clase? (ruido de fondo).
2.		Ok. En este video vamos a ver cómo por ejemplo el maestro abordó los temas curriculares, cómo elaboro su estrategia de enseñanza, qué actividades de enseñanza propone, cómo utilizó las tecnologías digitales, y qué otras tecnologías que no son digitales utilizó. Entonces aquí en este cuadrado van a ir rellenando lo que vayan observando en el video. Si gustan en una hoja en limpio lo van haciendo en cada uno de estos conjuntos.
3.		Estas diferencias en el lenguaje nosotros las podemos encontrar desde por ejemplo el lenguaje que el maestro está utilizando, si el maestro utiliza conceptos que el niño no conoce todavía, ¿Cuáles son esas diferencias en el lenguaje? Restricciones del espacio físico, sin en este caso el maestro para la actividad batalló porque a lo mejor el espacio físico era muy reducido o si en este caso la actividad no fue planeada para ese espacio, porque de antemano a veces sabemos que espacio vamos a tener, pero a veces no lo consideramos. Presencia o ausencia de asistentes del docente, en este caso, los maestros tienen lo que se llama practicantes, ¿verdad? Que son gente de la normal que viene a las escuelas a hacer sus prácticas, entonces hubo una participación, en este caso creo que no hay alguien más.
4.	Sofía (S)	Pues nada más el que está grabando. Pues conmigo estuvo apoyándome la

		maestra a grabar a los niños.
5.	M	Bueno, pueden hacer esa observación. Entonces voy a correr el video y pueden este, repartirse los puntos.
6.	S	O sacamos las ideas y ya después lo vaciamos.
7.	M	O sacan las ideas y ya después lo vacían.
8.	S	¿Entre los cuatro?
9.	M	Entre los cuatro. (Observación del video)
10.		Ok. Vamos a hacer aquí un corte y vamos a regresar a lo que es este video. A ver, de los temas curriculares abordados, ¿Cuáles identificaron?
11.	S	Perímetros, áreas y figuras planas.
12.	M	Perímetros, áreas y figuras planas. ¿Ustedes?
13.		Figuras planas. Ahí, por ejemplo, ¿En qué ubicación curricular la tienen?
14.	S	Geometría.
15.	M	¿Qué ciclo?
16.	S	Cuarto.
17.	M	¿Es de cuarto?
18.	S	Es de cuarto, pero lo empiezan a ver los niños desde tercero.
19.	M	Desde tercero entonces. Y digamos desde los contenidos, ¿Dónde lo ubican? ¿En qué bloque?
20.	S	Ah, es cuarto bloque.
21.	Profesor participante (P)	El concepto, o sea, nada más hablamos: "Éste es un círculo y es redondo". E incluso no se manejan fórmulas, y ahorita ya estamos hablando de otro tipo de lenguaje con fórmulas. Y cómo se le podría poner a esto de pi, ¿Cómo lo podríamos poner? ¿Cómo una característica o como una simbología?
22.	S	Es simbología., pero es un lenguaje ya más técnico.
23.	P	No, es un algoritmo, ¿No?
24.	S	Es un símbolo.
25.	M	Es un símbolo con valor. Y ese valor representa algo. ¿Qué representa pi?
26.	S	Tres punto catorce...
27.	M	Tres punto catorce dieciséis, eso es lo que sabemos.
28.	S	Eso es lo que te preguntan, y yo la verdad no, o sea, si un niño te pregunta, ¿Por qué entre dos?
29.	M	Ahí a lo mejor nosotros como maestros desconocemos ciertas partes del lenguaje matemático como en este caso el símbolo pi. Sabemos el valor, pero...
30.	S	Y hay niños que no preguntan.
31.	M	Ajá, si hay niños que no preguntan, y lo ven en la fórmula y pues es que tiene que ir. Pero el dar por hecho también nosotros como maestros...
32.	S	Es lo peor (risas)
33.	P	Por eso es lo que yo le preguntaba. Uno explica "La base, la altura sobre dos", y yo como niño preguntaría: ¿Por qué sobre dos? ¿Por qué entre dos?
34.	S	Porque dice en los libros.
35.	P	Si o sea es porque ya la traen mecanizada, pero la realidad es que a veces uno como maestro tampoco analiza los contenidos, o sea el concepto. Era lo que decía yo. Antes en la normal, pues porque a fuerzas nos hacían poner contenido científico, precisamente para eso, para saber qué era.
36.	S	Sólo cuando tenemos alumnos que sí preguntan, es cuando nos da curiosidad. Y de veras he tenido grupos que no todos, pero si han salido varios muy preguntones, y a mí me gusta mucho que pregunten, porque finalmente salen dudas, y hacen que tengas que investigar, porque luego te preguntan y no sabes ni qué.
37.	M	Por ejemplo si hablamos de investigar, aquí dice que hay una relación entre la circunferencia y su diámetro. En geometría no euclidiana. Es una de las constantes más importantes en geometría y la que más aparece en las ecuaciones de la física. (...) Y entonces aquí están explicando la relación entre una circunferencia y su diámetro. Es una constante en geometría euclidiana. O sea ahí se ve la relación, hasta ahí. ¿Por qué? ¿Si ven la relación?
38.	S	Que es la (?)
39.	P	Dice que es la longitud.
40.	M	Ok. Restricciones de espacio físico.

41.	S	Tenían muy poco espacio.
42.	M	Poco espacio.
43.	S	La niña que está de pie, ¿No tenía lugar?
44.	P	O es la consentida de su mamá. (risas)
45.	S	No, es que ella es mi alumna, y como les puse otra actividad a ellos, ella no se quiso ir.
46.	P	Es su hija.
47.	S	Es la supervisora.
48.	M	Poco espacio, mala postura, y aparte de todo eso ¿Qué?
49.	S	Aparte de la mala postura la visibilidad, porque están de lado.
50.	P	Porque están viendo enfrente la proyección, pero el maestro está atrás explicando, entonces tampoco es una buena estrategia para explicar, porque no lo están viendo.
51.	S	Y eso es también por el poco espacio.
52.	P	Más que nada es eso, el espacio.
53.	M	Si observamos la posición que tienen los equipos y los muebles, vemos que por ejemplo el salón es rectangular, se reduce. Y entonces ubiquen las computadoras en lo que viene siendo una red escolar, alrededor, ¿verdad?
54.	S	En aulas de medios.
55.	M	Ah, bueno, eso en red escolar (risas) Y nosotros propusimos eso en red escolar porque cuando experimentamos la primera disposición que era en forma paralela, los niños pasaban entre cada uno de los pasillos y se llevaban los cables entre los pies, los desconectaban... y esa fue la razón. Otra, porque en educación básica, sobre todo primaria, el maestro tiene las computadoras en forma de taller y puede ver mejor qué está haciendo el niño, en cambio así tiene el control total de todos los equipos y de qué están haciendo. Una de las objeciones que le encontraron a esta disposición los maestros es que cuando ellos querían dar la clase tenían que estar volteados, y no estaban haciendo nada en la computadora, lo que ahorita decían ustedes, que si yo estoy explicando, pues tienen que voltear a ver al pizarrón y no estarían viendo la máquina, entonces dijimos que eso era mejor, porque cuando se está dando la explicación se debe tener la atención el alumno. Y cuando acaba la explicación y ahora si pónganse a trabajar, ya se pueden voltear y empezar a trabajar.
56.		Y entonces decían: sí, pero no todos caben, y esa es otra sugerencia de red escolar: cuando los espacios eran muy pequeños, y el espacio reducido así como el número de equipos, lo que les sugerimos es que pusieran una mesa en medio hacia el otro extremo, para que la mitad del grupo hiciera una actividad en la mesa, mientras la otra mitad estaba en las computadoras. Y a mitad de clase que se intercambiaran. Esa era una sugerencia que nosotros dábamos para el número de equipos y la distribución de los niños en espacios reducidos. El maestro frente a grupo se quedaba con la mitad del grupo, que estaba muy reducido, y que la otra mitad se fue al aula de medios. ¿Qué otra observación tiene hacia la reducción de espacio físico?
57.	S	La luz.
58.	M	La luz, las sillas que no se pueden mover, no son como estas que se pueden mover, entonces para el niño es algo incómodo, pero digamos que ahorita, para la actividad, como no está utilizando las computadoras, no es necesario que el niño esté pegado al equipo, pero está viendo el retroproyector. ¿El retroproyector cómo está?
59.	S	Yo pensaba ponerlo ahí enfrente. Y ahí andaba buscando una cajita o una libreta para acomodarlo.
60.	M	Es decir, que no hay ninguna instalación para colocar este equipo. Es una improvisación de dónde se puede poner el equipo. Ahora, yo lo que observé era que la imagen era muy alta, entonces los niños debían levantar mucho la vista. ¿Qué otra cosa observaron en el video? (Observación del video)
61.	M	Chequen algo que los niños hacen ahorita, cuando el maestro está dando las indicaciones. Fíjense. Ahorita todos tienen la atención en la imagen, en el cañón. Pero ya cuando cambia, le ponen su atención al que está grabando, sí. (Observación del video)
62.		Ok. En cuanto a la presencia o ausencia del asistente del docente, ¿Qué podemos decir?

63.	S	En eso si lo apoyo la maestra del grupo, entonces tuvo una ventaja, porque estaba la maestra, y el niño estando su maestra, se comporta.
64.	P	Se controla.
65.	S	Adelante se ven unos dos, bueno, esos dos que siempre hay.
66.	M	Y digamos el comportamiento está dirigido a la profesora, están observando que los están grabando. Eso al principio es natural, es la curiosidad de un niño, de ver quién lo están grabando, o quién están enfocando, o si voy a salir en la tele o no. Ya conforme pasan las sesiones de grabación, los niños se olvidan de que esta la grabadora. Entonces ahí la presencia o ausencia del docente si se deja notar porque es una persona extra. Porque también a veces si se dejan de notar las personas extra, como cuando a veces van los practicantes o está el mismo maestro del aula de medios, a veces ya lo ignoran, porque saben que ahí está siempre, y no hay ningún problema. Pero cuando interviene en la clase es lo que tenemos que notar.
67.	M	Ok. ¿Principales estrategias de enseñanza?
68.	S	Utiliza sus conocimientos previos para ver el nuevo tema.
69.	P	Lluvia de ideas, preguntas.
70.	M	Considera los conocimientos previos. Este, digamos, desarrolla los temas con lluvia de ideas. ¿Qué más?
71.	S	Ahorita implemento la estrategia de proyectas lo que serían las...
72.	M	¿Cómo le podríamos llamar a eso?
73.	S	Yo le puse que utiliza una proyección donde se muestran las figuras planas. Sustituye el pizarrón.
74.	M	Proyección...
75.	S	Del tema.
76.	M	Entonces, ¿Qué otra cosa?
77.	S	Pues es una exposición.
78.	M	O sea, básicamente lo que está utilizando es una técnica de exposición.
79.	S	Y que está dirigida.
80.	P	Entonces técnica de exposición dirigida, ¿Verdad?
81.	M	Ajá.
82.	S	Presencial, también sería.
83.	M	Sí, presencial. ¿Qué más?
84.	S	mmh...
85.	M	Cuando utiliza los cuestionamientos
86.	S	Bueno, yo le puse que son las lluvias de ideas.
87.	M	Bueno, es que una cosa es lluvia de ideas, a que por ejemplo, pregunte qué idea traen los alumnos del tema, y otra cosa son preguntas específicas del tema. Entonces, ¿Cómo es que desarrolla esa estrategia? ¿Resolución de problemas?
88.	S	No. A través del cuestionamiento.
89.	M	Entonces también es una técnica de cuestionamiento.
90.	S	Sí.
91.	M	¿Qué más? ¿Hay una digamos estrategia en la cual dirijan los niños en su aprendizaje? De por ejemplo ensayo y error, ¿Cuál sería?
92.	S	¿Es inductiva no?
93.	M	¿Inductiva por qué?
94.	S	Porque los lleva a la respuesta.
95.	S	Una estrategia inductiva, ok. ¿Qué más?
96.	S	Yo creo que también el ensayo y el error.
97.	P	Sí, porque dices bueno vamos a identificar si...
98.	M	Ok, pruebas de ensayo y error. Los niños cómo responden, ¿De forma secuencial o aleatoria? ¿Aleatoria verdad? Todos de repente.
99.	S	O lo que se les viene primero a la cabeza.
100.	M	O saben que le atinaron. Pero es una forma aleatoria de respuesta, la del alumno. No hay secuencia, que diga el maestro "Vámonos por número de lista". Es aleatoria a participación del alumno. Porque la pregunta va dirigida al grupo, no está especificando a quien. En cuanto a las diferencias del lenguaje, en cuanto a principales estrategias de enseñanza. Ya no en cuanto al lenguaje matemático, ya no en cuanto al tema curricular, sino a la estrategia de



		enseñanza, de lo que pudimos observar, ¿Cuáles son las diferencias de lenguaje?
101.	S	Tú piensas qué sabes del tema, lo que ya utilizas que son las fórmulas.
102.	M	Bueno esa es la fórmula. Pero en cuanto a las principales diferencias del lenguaje.
103.	S	Pues no especifica: Vamos a hacer una lluvia de ideas u opinar, o así. Lanza una pregunta y todos responden.
104.	P	(...) Ya va a manejar nuevos términos matemáticos.
105.	S	Entonces sería el nivel del lenguaje, ajá, se va adecuando al nivel educativo del niño.
106.	P	Adecuación del lenguaje.
107.	M	Del lenguaje no tanto matemático en este caso sino de la forma en la que hace participar al niño y como es que lo dirige en esa enseñanza. ¿En las restricciones del espacio físico cómo es que esto afecta a la enseñanza?
108.	S	Mucho, porque no pueden interactuar, no se ven.
109.	M	En la estrategia de enseñanza, ¿Cómo es que se da esa restricción del espacio físico?
110.	S	Yo siento que falta interacción.
111.	M	¿No hay interacción de quién?
112.	S	De los niños. O sea, por lo mismo de que está muy reducido, es incómodo voltear a ver al compañero para preguntar algo, u opinar algo de lo que estamos viendo. Igual al maestro también, no se puede dirigir. O sea, dicen que tiene uno que hablarles de frente, y cómo le voy a hablar al profesor si lo tengo atrás, es muy incómodo.
113.	M	Ok, los niños están incómodos, ¿Qué otra? Hablar con el maestro es casi imposible.
114.	S	No puede interactuar tampoco él.
115.	M	Otra.
116.	S	En la estrategia, como están opinando, no se verifica bien quienes realmente conocen del tema, porque hablan todos a la vez y no sabes a lo mejor quien se quedó callado, y quien solamente está escuchando.
117.	M	Hay una aglomeración, entonces de lo que se escuche no voy a distinguir yo, aunque los conozca mucho, a lo mejor se pierde la voz entre la discusión. Entonces, hay una aglomeración de alumnos, que hace que se pierda la participación, que no se distinga quien está participando, y quienes no. ¿Otra restricción de espacio físico en cuanto a las estrategias de enseñanza?
118.	S	Sería que yo no les veo a ellos que lleven algo en que documentarse, como que no se tomó en cuenta que no todos los niños son visuales, que no todos son auditivos, que algunos pueden tener que anotar, entonces como que ahí solo se fueron a... o sea, como no tienen espacio, el niño no tiene ni en qué apoyarse como para escribir lo interesante de la clase o algún apunte.
119.	S	Eso sí, por cierto, que algunos estaban como queriendo anotar.
120.	M	Sí, que salen algunas preguntas como ¿Y entonces el área cuánto sale?
121.	P	Y a veces uno necesita eso, ¿verdad?
122.	S	En esos espacios se pierde todo eso. O sea, te olvidas, y a lo mejor por eso los niños más adelante se van a ver que se pusieron inquietos, es por la falta de algo, o sea, porque a lo mejor no tomaste en cuenta que el niño por fuerza tiene que estar ocupado, que no es auditivo o no es visual.
123.	P	Ya después de ahí, formamos los equipos, formamos binas y se fueron a la computadora, a empezar a trabajar con el programa.
124.	M	Y por ejemplo ahí, eh... vamos a suponer, que hay niños que quedan en una esquina donde se refleja la imagen, y no captan muy bien, y por eso no participan, por la disposición de los asientos. Otra también, la forma en la que se proyectan las figuras y como van apareciendo los datos, a veces a los niños no les da chance de razonar el problema, cuando ya a lo mejor ya se pasó a otro dato, ya no tiene el dato ahí en el pizarrón, y ya hay otra figura. ¿Qué creen que pueda suceder con respecto a que los niños no puedan participar en una actividad de éstas? Porque hay niños que se quedan callados, a lo mejor, y que nunca participaron. ¿Por qué no participarían?
125.	S	Por miedo al error.
126.	P	Hasta uno adulto, uno tiene miedo a equivocarse. Por ejemplo, como no es mi

		grupo, si me equivoco a lo mejor la maestra les da clase de otra forma, y yo lo hago de una forma y me dice que no, que no es así.
127.	M	A veces con el uso de las tecnologías también se da que si los niños se sienten extraños en ese entorno, por ejemplo, si no tiene la costumbre de ir al aula de medios, o si no tienen la costumbre de ir con su maestro para usar las computadoras, a veces para ellos es entrar por primera vez, y eso les intimida, entonces están así como que con algo que a lo mejor otros niños ya habían tenido la experiencia, y entonces ¿Qué pasa? Que los niños también se atemorizan, con el entorno tecnológico. A veces la mayoría de las personas piensan que los niños no le temen a las tecnologías y que por eso utilizan los celulares muy bien, y las computadoras y la tecnología, pero no todos los niños, hay niños que si no quieren colaborar, porque no están acostumbrados, no están en el medio que les da la oportunidad de usarlos, y entonces para ellos es algo intimidante. Y entonces también, aunque sepan de matemáticas no quieren participar. En esas estrategias de enseñanza, ¿Cómo se vio afectada por la presencia o ausencia de asistente? ¿Tuvo algo que ver?
128.	P	Sí, porque hubo un poco más de control.
129.	M	¿En la disciplina verdad?
130.	S	Si hubo mayor disciplina, pero también hay distracción, porque si te fijas están volteando a ver si los están grabando. O sea como decías tú, luego voltean.
131.	P	Me están grabando, ahí está mi maestra, pues tengo que hablar, tengo que dar mi opinión, no quedarme callado.
132.	M	En la participación.
133.	S	Sí. Ahí influyó mucho la maestra Lulú.
134.	M	Sí. De las anteriores (?)
135.	P	Algo de que pasemos a...en cuanto a las... en cuanto a que el niño si no tiene un aula de medios, ahí se ve que los maestros teniendo las computadoras, no las aprovechan, por ejemplo en mi escuela no tenemos, y quisiéramos tenerlas, y algunas escuelas que no todas las tienen y los maestros son los que no tienen la capacitación para usarlas. Y deberían tener un encargado, para poder usarlas.
136.	M	Sí, porque nosotros cuando fuimos en red escolar a hacer un levantamiento de las condiciones física de las escuelas, para ver si podían o no tener aula de medios, la mayoría de los maestros nos dijeron que querían tener computadoras, y cuando ya las tuvieron, no las usaban.
137.	S	Si es cierto lo que dice la maestra, nosotros quisiéramos tenerlas, pero te aseguro así, te apuesto mil pesos, a que no las usarían, porque no tenemos la apertura. ¿Por qué? Porque una, y así te lo dicen, es que envienme a las computadoras, y de aquí a que se abren los programas, de aquí a que las prenden, o sea, para todo hay un pedo (sic). Pero que sabe qué. Más sin embargo yo me doy cuenta por ser de la escuela, quienes no tenemos tecnología, pero nos las ingeniamos y buscamos y les llevamos y... incluso hay maestros que dicen ah no, yo nada más mis libros de texto. Y no los sacan y quienes sacamos una hoja de aquí, otra de acá, que si el material, que si... o sea, la apertura. Yo siempre he dicho, no es que le tengan miedo a las computadoras, es que no tienen ganas de. Y hay gente adulta que nunca ha tocado una computadora, y te dice: es que me da miedo descomponerla. Pero ya cuando le dices nombre, no se descompone, tú pícale. Si le llama la atención, aprende porque aprende. A lo mejor sin contenido, sin saber cómo se llama el mouse o el teclado, pero ya tiene la iniciativa. Y ahorita en la actualidad, yo siento que se ha perdido todo eso, que no tenemos iniciativa ni apertura para nosotros mismos ser innovadores en nuestros propios contenidos y conceptos.
138.	M	Si o sea, consideramos como maestros que en el magisterio pasó la idea que las computadoras acaban de llegar y son una innovación en la enseñanza.
139.	S	¿O sea ya lo descartaron? Que las computadoras son lo nuevo.
140.	M	No, o sea... digamos que ahorita ya todo mundo va a tener computadora. Ya todas las escuelas, y en ese tiempo hubo mucho auge, muchas escuelas pidieron equipos, invirtieron recursos propios, etc. ¿Ustedes creen que esa época ya pasó, o creen que todavía tienen la esperanza de que las tecnologías puedan modificar las técnicas de enseñanza, y que las tecnologías llegaron para quedarse?
141.	S	Yo digo que ya pasó. La fiebre de las computadoras ya pasó. Tan solo en lo que

		es la secretaría, ya no se le dio la misma importancia que la primera vez. A todos se les dio su computadora la primera vez.
142.	P	Y la segunda vez también.
143.	S	Y los que no les toco, a lo mejor el que le tocó la revendió, o la tiró, o no le dio la importancia. Es que yo quería una grandota, y me dieron una chiquita. Es que no somos conformistas, o sea, yo quería una como aquella, o me hubiera esperado... en vez de preocuparse por cómo voy a usarla en el aula, es: me tocó una muy fea, no me gustó el color... todo, todo. Y ahorita, yo siento que ya no tiene la misma importancia, porque si tuviera el mismo auge, te aseguro que las que están en las escuelas estuvieran jalando. Si a los directores les preocuparan, las tendrían trabajando. Y se olvidarían de que si los temas que tienen no sirven y eso. Porque yo siempre he dicho que los directores no conocen lo que hay ahí adentro. No tienen la precaución ni de checar lo que hay dentro. Y llega un escuche de monerías, me servían mucho. Y ahorita que no funcionan, ya es un mueble que estorba en los salones, para mí ya no tiene la misma utilidad. Por decir ahorita, en una reunión que fui, donde fueron hasta los secretarios y eso, dijeron que ya las van a cambiar por tablets. Y ya ahorita todos quieren tablets, en las aulas con todos los niños con Tablet. Los niños allá de la huasteca, con sus computadoras nuevas... o sea no le toman su importancia, todo lo hacen al vapor.
144.	P	Eso ya ni es tan familiar, de andar adquiriendo una computadora de escritorio, o una Lap, y ahora una Tablet. Y ahora uno busca y va pensando en una computadora de escritorio.
145.	S	Yo opino como dijo la maestra Angélica. He tenido la oportunidad de convivir con maestros aspirantes a adquirir una plaza. Y hacen mucho para poderla obtener. Y yo he observado que en los jóvenes que están saliendo, si dominan bastante bien la tecnología, y si implementan cosas para su clase, para el tema que les toca. Y los profesores ya de mayor edad, son los que no quieren saber nada de tecnología. Por ejemplo, yo observo a la maestra Erika y a otras compañeras que sí la utilizan, pero otros maestros de más edad, ya muy a fuerzas y eso porque los obligan, y ponen a la hija o al hijo, y andan con problemas porque sus hijos no les ayudan. Entonces han aprendido un poquito pero no mucho. Y aun así intentan, y se dan las mañas como dice la maestra. Por ejemplo yo lo he observado en los talleres, que les toca exponer algún tema, y ya con la tecnología nada más, no llevan otra cosa, y se llevan su laptop y todo. Y los que no llevan son los que se están quedando atrás, igual que los niños que no trabajan en el salón. Son los rezagados.
146.	M	Ok, y el método de enseñanza propuesta es la observación. ¿Qué actividades de enseñanza proponen?
147.	S	En equipo son binas ¿Verdad? O sea, primero ahí fue lluvia de ideas.
148.	M	Pero ahí fue la retroalimentación.
149.	S	Entonces primero la retroalimentación.
150.	M	Ok, porque acuérdense, acá arriba son las estrategias y luego las actividades, es diferente.
151.	S	Fue primero una retroalimentación grupal, y luego fue en binas, con el programa.
152.	M	Ok. ¿Diferencias entre el lenguaje en estas actividades?
153.	S	Pues yo me imagino que si hubo, porque al momento que prendes la computadora, ya no ves algo que conoces.
154.	M	Entonces las diferencias básicamente fueron en los conceptos tecnológicos, en los conceptos técnicos, más que nada. Restricciones de espacio físico, para estas actividades de retroalimentación grupal y luego en binas, ¿Cómo fue esa restricción de espacio?
155.	P	Pues de lo que viene siendo (?) Ese espacio y que hago las binas y digo muévanse, distribúyanse...
156.	M	Sí, para ese tipo de actividades como las binas el espacio no ayuda mucho. Para las actividades, ¿Tuvo que ver algo el asistente del docente?
157.	P	No, para eso no. Fue hasta que ya dejamos de grabar, y ahí pues ya los niños ya estaban ambientados en cuanto a la utilización del programa.
158.	M	¿Tecnologías digitales utilizadas?
159.	S	Pues las computadoras, el proyector.

160.	M	PC, cañón, <i>Lap</i> , ¿Internet?
161.	S	No hay.
162.	M	Algo bien importante porque a veces nos fijamos nada más en el aparato, pero también son importantes los programas.
163.	S	Sí, eso es lo que iba a decir, porque a veces los programas son Linux y no los entendemos.
164.	P	Y la verdad ahí es cuestión de actitud y de que el maestro le dedique tiempo. Porque por ejemplo yo me tardé tres días, me ponía desde las nueve buscando qué programa podría ocupar, y no es que este necesita internet, y de dónde saco el internet en el rancho. Es de buscar y de bajarlos, revisarlos, y si algo no me sirve, lo guardo, bueno, a lo mejor luego me sirve para algo.
165.	M	Es el lenguaje.
166.	S	Pues es que es mucho de los conceptos.
167.	P	Sí es eso, que desconocen el programa, porque les dices: no, es que tiene Linux, y ellos dicen: ¿Ah caray, qué es eso? Entonces, que yo en las indicaciones diga: no que la serpiente (?) Y así, yo iba cambiando de renglón, para que se pudieran ubicar.
168.	S	Adecuación del lenguaje.
169.	M	¿En restricciones de espacio físico con respecto a las tecnologías actuales usadas?
170.	S	Porque están por binas...
171.	P	Y luego las sillas están bien incómodas.
172.	M	Instruir a los alumnos en los equipos.
173.	P	Sí porque en las sillas se va mucho espacio. Nosotros tenemos en la biblioteca unas chiquitas, pero ahí están.
174.	M	Tecnologías no digitales utilizadas.
175.	S	No hubo.
176.	M	No usaron pizarrón, no usaron sus libretas, ¿Qué otra herramienta que no fuera digital uso el maestro?
177.	S	Ninguna.
178.	M	Bueno, si ustedes observan en el video, hay una serie de digamos, pautas a seguir, para poder después rediseñar la estrategia, porque precisamente estos puntos son los que hay que considerar para volver a ese espacio. Si el maestro quiere utilizar el mismo programa, tiene que considerar esto., si el maestro va a hacer una clase, ¿Qué tiene que considerar? Las diferencias en el lenguaje matemático, en las estrategias de enseñanza que vaya a implementar, etc. ¿Creen ustedes que con estos tres puntos puedan hacer un resumen? O de análisis, de cómo es que tendría que ser la siguiente sesión con alumnos, usando ese mismo espacio.
179.	P	Yo ya estuve pensando en eso, para empezar, con el acomodo de las sillas, decirle al directos que me preste las otras sillitas, que son más accesibles, para tener más espacio, y que el proyector no esté tan arriba, tapar las ventanas para que no entre tanta luz, mover los posters, estar al frente del grupo, podrían ser algunas. De hecho, que ellos se queden con el programa de una a dos y media, y hacer unas actividades.
180.	S	Dejar a un niño (¿?)
181.	M	Ahora, ¿Cómo consideran esto ahorita ustedes en cuanto a la reflexión? ¿Qué le faltaría o que le sobraría para complementar la práctica, o que podrían reflexionar?
182.	P	La evaluación.
183.	M	Ok. ¿Cómo agregado no? Agregar un cuadrado que lleve por ejemplo...
184.	S	Que marque las mejoras.
185.	M	Observaciones. Ok, ¿Qué más? Como ligarían este cuadro a lo que viene siendo su planeación
186.	S	¿Cómo lo ligaríamos? Vendría siendo mi evaluación propia, mi autoevaluación. O sea, ya acabé este tema, evaluarme. Ahora aquí estamos hablando de un grupo reducido, o sea no son muchos niños. Yo me imagino, aquí en San Luis, un grupo de treinta en este salón, ¿Cómo se trabajaría? Entonces también a veces, en el año en que se detonó lo de las computadoras, todos los directores buscaban tener computadoras en sus escuelas, pero nunca tomaron en cuenta el espacio, ni el internet, no tomaron en cuenta lo mismo que paso con la

		Enciclomedia: se avientan, pero nada más al vapor, sin hacer algo bien estructurado. Si está bien, pero yo dividiría al grupo, para que pudiera evaluarme uno por uno, que es lo que hacemos, pero ahora me dicen que no, que tienen que ser equipos. Pero uno está acostumbrado a: ah no, yo te voy a evaluar a ti. Porque si pasa, que el niño que le sabe picar es de: tú pícale y yo nada más te veo. Porque eso es lo que quieren. Y a veces dicen: mi mamá me dijo que no la agarrara porque si la descompongo yo no tengo para pagarla. Porque las mamás así somos: No la agarres porque la vas a descomponer. Y todo eso viene por las juntas previas que hacen los directores, que dicen que ah no si no las pagan. Y está mal todo eso, hay que darle un uso, y si se descompone, pues ya a ver cómo la componemos.
187.	M	Pero si vemos que les está gustando o así...
188.	S	No, eso me queda claro que sí, y sobre todo por los comentarios de las maestras en la zona.
189.	M	¿Por qué?
190.	S	Pues porque dicen que es algo que ellos ni siquiera tenían idea de cómo incorporar lo que les estás dando tú a su clase, a su práctica. Desconocían incluso términos.
191.	M	¿Ellos dicen eso?
192.	S	Ellos mismos, pues es la maestra Erika, la maestra Romina.
193.	M	¿No pero lo dicen allá, o aquí en el curso?
194.	S	Allá. Bueno y aquí también lo han dicho.
195.	M	¿Pero allá cuando lo dicen?
196.	S	Eh, cuando van con nosotros a la supervisión, o cuando estamos con las otras escuelas lo han mencionado. O sea, no es... obviamente se les dio el horario. Desgraciadamente estamos acostumbrados, al menos aquí en San Luis, a que así es, que si no le das algo a cambio, por ejemplo lo de que si es para carrera, para escalafón, como que se sienten más obligados. Y así es, como que siento que aunque sepan que es interesante, y que les va a servir, ya no le dan la prioridad, como si hubiese sido por ejemplo en su horario, si no fascinados estuvieran, porque no están ocupando un tiempo. Y hay muchas excusas, pretextos, lo que sea. ¿Qué dice maestra?
197.	P	Aquí ando.
198.	S	¡Qué bueno que está con nosotros! ¡Bienvenida con la lluvia!
199.		Es lo que estábamos comentando, que sí es interesante lo que uno pueda rescatar, todo sirve, pero desgraciadamente no estamos acostumbrados a ello, no queremos invertir un poquito de tiempo. Esa es una realidad.
200.	P1	O que lo ven como si fuese algo perdido, y en realidad no, porque se aplica en su clase.

**TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO 1, REUNIÓN DE CONSEJO TÉCNICO ESCOLAR EN ESCUELA DE LA MISMA ZONA ESCOLAR DE LA ESCUELA SEDE DEL CUARTO TALLER**

Intervención	Participante	Acción
1.	Moderador (M)	Buenos días a todos, sólo para recordarles sobre el taller.
2.	Profesor 1 (P1)	A nosotros no nos invitaron, no nos comentó nada el director.
3.	P2	No, a mí tampoco. Nuestra directora no nos dijo nada y sí nos interesa mucho el poderlo tomarlo.
4.	M	Se les hizo la invitación por parte de la supervisión de la zona.
5.	P3	Nos acaban de dar las fechas de los cursos de actualización de la secretaría que tenemos que tomar a contra turno.
6.	P4	Ya no voy a poder asistir al taller y mis compañeros están en la misma situación
7.	P2	Me imagino que en otras fechas de ser posible asistiremos.
8.	M	Ok, de cualquier forma los esperamos en el taller, gracias.

## TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO 2, PRIMERAS SESIONES DEL CUARTO TALLER

Intervención	Participante	Acción
1.	Moderador (M)	Maestros buenas tardes, vamos a empezar el taller, ya está la mayoría, para no atrasarnos porque sólo son dos horas.
2.	Profesor 1 (P1) comentario de fondo	Yo creo que estaríamos mejor en el salón, voy muy atrasada con mis niños.
3.	P2, comentario de fondo	Los padres de familia se van a molestar porque en dos semanas sus hijos van a estar saliendo temprano. Es un riesgo dejarlos solos en el aula.
4.	P3, comentario de fondo	Ahorita que estamos aquí me da más confianza porque eso de que otros maestros nos vean cómo trabajamos me pone muy nerviosa, siento que no doy el ancho.
5.	P4	No sé si sea sólo mi imaginación pero ahorita que estuvimos en la dinámica de presentación, ya ni nos da pena hacer el ridículo entre nosotros ¿verdad?
6.	P5	Véngase maestra Lupita, acá nos tocó por ser del primer ciclo.
7.		Como dice la maestra Carmen... no invadan nuestro campo, ¿luego en donde trabajamos?"
8.		allá está el grupo de las chicas fresas, parecen de preescolar, como se ve que son de primero y segundo.
9.	P1, comentario de fondo	Espero que ahora si nos digan cómo enseñar bien matemáticas.
10.	P2	Oiga maestro... ¿si nos van a dar constancias? Porque es algo que si nos vale en currículum ¿no?
11.	P4	Qué bueno que el maestro comprende [el supervisor de la zona escolar] que este tipo de cursos son los que necesitamos! y más porque de él salió invitar a toda la zona sin ninguna imposición.
12.	P6	Mira, como el curso fue de manera voluntaria, y con el permiso del maestro. ¡Hasta la directora va a estar!
13.	P7	Es muy buena idea que se hagan estos cursos en las escuelas porque aquí es donde nos damos cuenta de cómo estamos y lo que podemos hacer con lo que tenemos y además porque así nos quedamos con lo que nos enseñen y no como cuando los compañeros van a los cursos y luego se cambian de escuela.
14.	P2, comentario de fondo	¿Cómo te fue con los padres de familia, si les habías dicho del taller?
15.	P5	Yo nada más he ido a cursos donde he visto el Word y Power Point, bueno también Windows.
16.	P6	Yo nada más uso la máquina para hacer mis trabajos.
17.	P7	La verdad es que en ningún curso hemos visto cómo le podemos hacer para usarlas bien con los alumnos.
18.	P8	En mi caso, he usado más los videos de YouTube porque por lo menos son atractivos para los alumnos y los pueden volver a ver, si tienen internet en su casa, o en el ciber.
19.	P9	A mí no me gustó ir al curso de HDT, ni aprendí porque era tanta información que me confundía mucho, luego ni pasábamos los exámenes, además, teníamos que pagar si reprobábamos.
20.	P7	Creo que todos estamos igual, nadie ha tenido oportunidad de estar en cursos donde nos digan cómo hacerle para usar las computadoras, o el internet como apoyo a la clase.
21.	P10	Fíjese maestro, nosotros a veces si queremos ir a los cursos pero a qué horas vamos si tenemos que ir a los cursos de carrera.
22.	P2	Yo no tengo tiempo de ir, mis hijos me demandan mucho tiempo para que los lleve a sus actividades y luego con las tareas, menos.
23.	P1	Para que vamos si en las escuelas ni sirven los equipos, ni modo que nosotros siempre estemos poniendo todo.
24.	P7	Qué bueno maestra Directora que nos va a acompañar en el curso, es que sólo

		así, el que todos nos involucremos y nos comprometamos es que vamos a hacer algo con la misma visión.
25.	P10	Si fue buena idea que el taller fuera aquí porque nosotros somos los más interesados en ver que las computadoras funcionen y que nos digan cómo usarlas con los alumnos, así los padres de familia nos apoyarán.

### TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO 3, SESIONES DE SELECCIÓN DE RECURSOS DE TIC DEL CUARTO TALLER

Intervención	Participante	Acción
1.	Moderador (M)	Maestros buenas tardes, en esta sesión vamos a ver cómo seleccionar los recursos tecnológicos disponibles aquí en su escuela. Me dice la directora que todavía tienen el material de Redescolar, vamos a ver qué tienen.
2.		Ahora si nos tocó trabajar juntos maestro.
3.	Profesor 1 (P1), comentario de fondo.	Y las computadoras ¿a qué hora las prendemos?
4.	P2	¡Ya la hicimos!... Me tocó trabajar con la mejor maestra de la escuela...
5.	P3, comentario de fondo	El internet ni sirve.
6.	P4	¿Cómo vamos a saber cuándo usar los equipos y cuándo no?
7.	P5	Compañeros, ¿por qué no consideramos el hecho de tener que explorar los recursos con los que contamos en el aula de medios?... si no lo hacemos entonces estamos desperdiciando un recurso que ya tenemos.
8.	M	Primero vamos a explorar las computadoras para ver qué programas tienen y si funcionan ver qué material tienen disponible y que no requiera internet, luego vamos.
9.	P5	Sí maestra, vamos a ver cómo se puede usar el programa que dice, ¿cómo ve si mañana en el recreo lo vemos?
10.	P2	no creo que podamos usar las máquinas en el aula de medios porque son muy pocas a comparación con los niños que tengo.
11.	P5	Nombre maestra, usted si sabe usar los CD, ya vi cómo le hace, no es muy difícil ¿Verdad? Sólo es cuestión de práctica.

### TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO 4, SESIONES DE DISEÑO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS DIGITALES DEL CUARTO TALLER

Intervención	Participante	Acción
1.	Profesor 1 (P1)	Maestra Lupita, a que usted era nuestra capitana de equipo.
2.	P2	Ándale Cecilia, dile al profesor Juanito que nos oriente sobre cómo llevar la actividad con los niños porque él sabe más de matemáticas.
3.	M	Buenas tardes maestros, ahora toca hacer una secuencia didáctica donde apoyen la actividad didáctica con el uso de TIC. En cada equipo van a tomar decisiones para ver cuáles contenidos van a tratar y cómo los van a abordar mediante el uso de las TIC con sus alumnos. Pueden hacer las secuencias en las computadoras o en papel bond para que luego las presenten ante el grupo. En cada fase de desarrollo de las secuencias, tienen que ver cómo usar las tecnologías, dónde esta su pertinencia y en qué les ayuda para dar la clase, es muy importante que vean cuál es la diferencia entre usarlas o no en su secuencia maestros.
4.	P3	A ver maestras, todos vamos a participar, mientras una elabora la secuencia en el papel bond, otra la escribe en una hoja para que la pase a la máquina, otra que me ayude a ver qué tema nos conviene, nos lo dice y entre todas decidimos cuál, mientras yo busco otro.
5.	P4	Ahorita yo creo que hacemos la secuencia sin los libros, al cabo que ya nos sabemos el tema ¿no?

6.	P5, comentario de fondo	¿Quién va a escribir en el papel bond? Usted maestra, tiene buena letra"
7.	P5	Yo ni sé mucho de matemáticas, menos voy a saber cómo darlas con la computadora. Se me hace muy difícil que podamos hacer algo. Es como tener mucho tiempo para ponerles algo a los alumnos.
8.	P4	Ni crean que yo me voy a grabar, me pongo muy nerviosa
9.		Qué bueno que la directora va y viene a la dirección y no se queda en la clase todo el rato.
10.		¿Entonces la directora va a venir todos los días?
11.	P3	No maestra, que padre que nos grabemos, así podremos hacer una crítica constructiva y considerar que las cosas suceden así porque ya sabemos cómo estamos en la escuela"
12.	P2, comentario de fondo.	Mira, de todos modos aquí nos van a grabar por equipos
13.	P1	¿Con ese grupo no se batalla verdad? Son muy nobles los niños y participan casi todos. Como mi grupo, que anda muy bien en matemáticas porque contigo si practicaron mucho. Juanito es un niño muy listo, considero que no hay problema si a él lo pones de monitor en la actividad cuando ya les digas que usen las máquinas. El grupo de la maestra Eloísa yo lo tuve el año pasado y es muy disciplinado, con este grupo mejor no hay que trabajar la clase.
14.	P1	Yo hago la secuencia en la computadora mientras.
15.	P2	A ver, a ver. Vamos a hacer una secuencia muy padre, donde los alumnos participen mucho.
16.	P3	Ya me tengo que ir, pero si quieren mañana les ayudo a lo que faltó de la evaluación de la estrategia.
17.	P1	¿Les ayudo a buscar problemas en el libro?
18.	P2	Yo me encargo de los contenidos. Les explico cómo los vamos a tratar, y ustedes vayan haciendo la secuencia de acuerdo al formato que nos dieron.
19.	P1	Maestra, vamos por el material al salón, ya me está interesando mucho lo que vamos a hacer.
20.	P2	¡Usted puede maestra! No se desanime. No le tenga miedo a la computadora, no le pasa nada.
21.	P1	Si nadie quiere, a mi sí que me graben para que vean que no pasa nada.

## TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO 5 SESIONES DE ANÁLISIS DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS DIGITALES DEL CUARTO TALLER

Intervención	Participante	Acción
1.	Moderador (M)	Finalmente maestros, vamos a ver las siguientes preguntas: ¿Por qué no se habían apoyado dentro de cada uno de los grupos? ¿Cuál fue la razón de trabajar de manera individual?
2.	Profesor 1 (P1)	Porque a simple vista los problemas nos parecieron muy fáciles.
3.	P2	No estamos acostumbrados a trabajar en equipo, a menos que nos pidan un trabajo en específico y, por inercia, nos fuimos por la resolución mental de los problemas.
4.	P3	¡Rita! ¿Qué quieres de la tienda?, ya deja de chatear, tu marido no tiene que hacer.
5.	P4	¡Qué bueno que me tapan las máquinas! sirve que no me preguntan mucho.
6.	M	¿Cómo se identifican como grupo y cómo en lo individual? ¿Cómo se identifican como escuela? ¿Cómo creen que los identifican desde el exterior? ¿Creen que exista colaboración entre ustedes?
7.	P1	Como el colegio.
8.	P5	Como los ganadores del concurso del himno.
9.		Mmm, como los buenos.
10.	P6	Eso que vemos que la maestra Ana no pudo conectarse a internet es por la señal muy baja, no porque no sepa maestra Carmen. Por eso los niños se desesperan y hacen relajo.



11.	P6	Mira que bien maestra, no sabía que sabías un poco de computación.
12.	P7	Yo de matemáticas no se mucho pero que bueno q a ti se te gustan.
13.	P3	Hay cosas o términos que nosotros no sabíamos que existían... por ejemplo, algunos de matemáticas y otros de computación.
14.	P4, comentario de fondo	Por cierto, que bueno que ahora si vamos a llevar a los niños al aula de medios... nos va a servir mucho esa hora que no estén con nosotros en el salón.
15.	P3	No compañera, si la mayoría de nosotros no queremos, no vamos a poder fomentar el ir al aula de medios y los papás no van a querer cooperar para su mantenimiento.
16.	P2	Perdón maestro... creo que son muchas cosas para ver en tan poco tiempo... ¿no?
17.	P3	¿Usted cree que vamos a poder hacer eso? Si ni las máquinas sirven.
18.	P4, comentario de fondo	Mmm, otra vez los sueños ´guajiros´ de la maestra. Estamos mejor sin usar computadoras, luego ni funcionan y ahí estamos batallando con los ´chiquillos´.