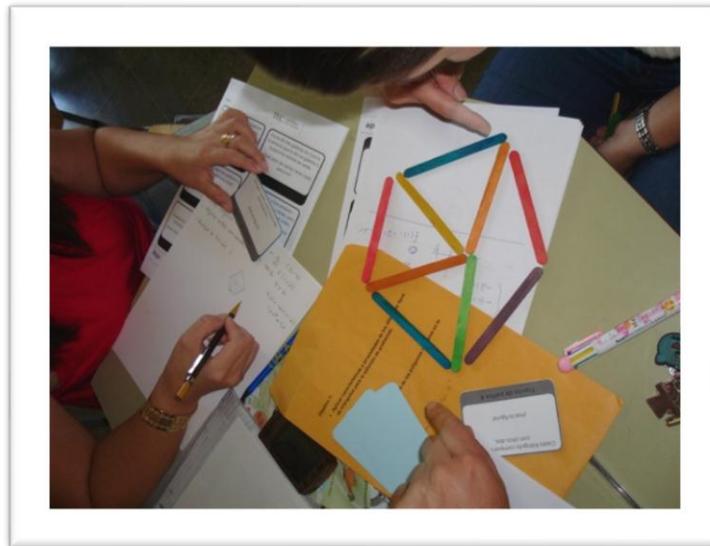


**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE MATEMÁTICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
INFORME FINAL**

*Actitud de los/as docentes de matemática de la  
educación media hacia el trabajo cooperativo  
en el aprendizaje*



**Dr. Luis Gerardo Meza Cascante  
M.Ed. Zuleyka Suárez Valdés-Ayala  
M.Sc. Sandra Schmidt Quesada**

**2013**

# Tabla de contenidos

Autores y direcciones.....	4
Nombre completo de los y las participantes del proyecto.....	4
Resumen .....	4
Palabras clave .....	5
<b>1. Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Metodología.....</b>	<b>8</b>
2.1. Tipo de investigación .....	8
2.2. Sujetos y fuentes de información .....	8
2.3. Acceso al campo .....	8
2.4. Instrumentos y técnicas para la recolección de los datos.....	10
2.4.1. Fase cuantitativa .....	10
2.4.2. Fase cualitativa .....	11
2.5. Definición conceptual de las categorías de análisis .....	13
2.6. Estrategias para el análisis de datos.....	14
2.6.1. Fase cuantitativa .....	14
2.6.2. Fase cualitativa .....	14
<b>3. Resultados .....</b>	<b>16</b>
3.1. Fase cualitativa.....	16
3.1.1. Actitud de los docentes hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática: recepción positiva .....	16
3.1.2. Una mirada a los escenarios educativos: espacios para la innovación.....	17
3.1.3. El Departamento de Matemática de los colegios: una existencia formal con potencial para apoyar la innovación educativa.....	19
3.1.4. El Director del Colegio: elemento potenciador de la innovación educativa.....	20
3.1.5. La sensación de falta de tiempo para la cobertura de los programas: potencial inhibidor de la innovación educativa.....	21
3.1.6. La necesidad de capacitación para introducir la metodología propuesta: una demanda sentida.....	22
3.1.7. La actitud de los/as estudiantes: percepción negativa por parte de las/os docentes .....	23



3.1.8. Las interrupciones en el calendario: percepción negativa por parte de los/s docentes .....	24
3.1.9. El papel de los padres: percepción negativa de los/as docentes.....	25
3.2. Fase cuantitativa.....	26
3.2.1. Actitud hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática: enfoque cuantitativo.....	26
<b>4. Discusión y conclusiones .....</b>	<b>28</b>
4.1. Discusión de los resultados .....	28
4.2. Conclusiones .....	33
<b>5. Comparación de los resultados obtenidos con los correspondiente a nivel de educación primaria .....</b>	<b>34</b>
<b>6. Recomendaciones .....</b>	<b>36</b>
<b>7. Agradecimientos.....</b>	<b>36</b>
<b>8. Actividades de divulgación de los resultados .....</b>	<b>36</b>
<b>9. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>37</b>

## **Título**

Actitud de los/as docentes de matemática de la educación media hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje

## **Autores y direcciones**

Dr. Luis Gerardo Meza Cascante.	gemeza@itcr.ac.cr
M.Ed. Zuleyka Suárez Valdés-Ayala.	zsuares@itcr.ac.cr
M.Sc. Sandra Schmidt Quesada.	sschmidt@itcr.ac.cr

## **Nombre completo de los y las participantes del proyecto**

Dr. Luis Gerardo Meza Cascante. Investigador Coordinador.  
M.Ed. Zuleyka Suárez Valdés-Ayala.  
M.Sc. Sandra Schmidt Quesada.

## **Resumen**

Este proyecto de investigación se desarrolló con profesores/as de matemática de la educación secundaria costarricense de colegios ubicados en el Cantón Central de Cartago, como parte de las actividades académicas de vinculación de la docencia, la investigación y la extensión de la carrera “Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora (EMAC)”.

Pretende describir, interpretar y medir la actitud hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática de los/as profesores/as de la disciplina, como resultado de la exposición a un taller. La investigación contempla también la indagación sobre elementos culturales y normativos de las instituciones de educación media que puedan favorecer, o en su defecto dificultar, la implantación de una metodología de la enseñanza de la matemática fundamentada en el trabajo cooperativo. Desde la perspectiva metodológica el proyecto contempla tanto técnicas cualitativas como cuantitativas.

La investigación da continuidad al proyecto de investigación código 5402-1440-2201, cuyos resultados pueden encontrarse en Meza, Suárez y García (2010).

La investigación asumió como objetivos generales *“Determinar la actitud de los docentes de matemática participantes hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática”, “Identificar factores institucionales y normativos de las instituciones de educación media que puedan favorecer o dificultar la implantación del trabajo cooperativo como estrategia didáctica para la enseñanza de la matemática” y “Realizar un análisis comparativo entre la actitud hacia el trabajo cooperativo como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática entre los educadores de primaria y los de secundaria, y de los factores institucionales y normativos que pueden facilitar o dificultar el empleo de esa estrategia metodológica”*.

Los hallazgos sugieren una actitud positiva de los/as docentes a la integración del trabajo cooperativo como estrategia didáctica para promover aprendizajes de la matemática. También revela que los colegios cuentan con condiciones materiales adecuadas para la implementación de la metodología y una percepción favorable de los/as docentes sobre el papel desempeñado por sus Directores en la implantación de innovaciones educativas.

La investigación evidencia que los Departamentos de Matemática de los colegios presentan un trabajo de escasa coordinación entre los/as docentes, aunque se muestra un potencial importante de los mismos para asumir labores de apoyo al docente innovador en momentos en que este lo requiera.

La sensación de que el tiempo disponible para el cumplimiento de los programas es insuficiente, así como la imagen negativa de la actitud de los padres de familia y de los propios estudiantes hacia el estudio, que manifiestan los/as docentes, son elementos que podrían afectar la adopción de innovaciones educativas como la explorada en la investigación.

Finalmente, la necesidad de capacitación que plantean los/as docentes para asumir retos innovadores como el estudiado, es un elemento que debe ser considerado por los impulsores del trabajo cooperativo como estrategia para el aprendizaje de la matemática.

## **Palabras clave**

Aprendizaje de la matemática, enseñanza de la matemática, aprendizaje cooperativo, innovación educativa y actitud de los docentes

## **1. Introducción**

Este documento corresponde al “Informe Final” del proyecto de investigación “Actitud de los/as docentes de matemática de la educación media hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje”, que bajo el código 5402-1440-3101 fue desarrollado en la Escuela de Matemática en el periodo comprendido entre enero y diciembre del año 2012.

La enseñanza y el aprendizaje de la matemática han sido reconocidas como elementos sustantivos de los procesos educativos, y de importancia para el desarrollo científico y tecnológico de un país. En particular, el mejoramiento de la enseñanza de la matemática ha sido declarada por la “Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico” (ley 7169) dentro de los objetivos específicos para el desarrollo científico y tecnológico de Costa Rica.

En este marco se ubica el propósito de la investigación cuyos resultados se reportan en este documento: generar conocimiento que permita fomentar actividades de apoyo al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la educación secundaria de Costa Rica, basándonos en las experiencias obtenidas con maestros de primaria en el proyecto “Actitud de maestras y maestros hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática”. Consecuentemente, este proyecto es una continuación de la investigación realizada mediante el proyecto cuyo código es 5402-1440-2201.

El proyecto no buscaba generar una metodología didáctica ligada al trabajo cooperativo, pues existen suficientes experiencias concretas acerca de cómo puede utilizarse el trabajo cooperativo para la enseñanza de la matemática. La intención principal de la investigación consistió en identificar, por una parte, la actitud de profesores/as de matemática de la educación media costarricense ante la iniciativa de innovar en los procesos de educativos con este tipo de intervención, y por otra, identificar elementos institucionales que pueden facilitar o limitar el proceso innovador en el aprendizaje de la matemática.

La tesis central que ha sustentado el proyecto de investigación consiste en que los procesos de innovación educativa no deben ser propuestos a los profesores de la educación media desde el escritorio de un profesor universitario, obviando sus propias perspectivas, sus actitudes y sin conocer claramente las condiciones en que este profesor de matemática de la educación media desarrolla su labor profesional. Desde esta perspectiva, nos orientamos bajo la convicción de que el profesor de matemática de la educación media no es un simple repetidor de procesos teóricos creados en las universidades, sino que es un profesional competente que toma decisiones y además, que lo hace en un contexto cultural y normativo particular que reúne condiciones que facilitan o que dificultan los procesos de innovación.

Por otra parte, existen evidencias de que los educadores de primaria muestran diferencias en cuanto a actitudes, concepciones, preferencias y temas relacionados en comparación con los profesores de la educación media. Por ejemplo, en un documento de la Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires, Argentina (1995), se indica que: “*Considerando los niveles primario y secundario actuales, se detectan grandes diferencias entre maestros y profesores respecto a la concepción de la Matemática, de enseñanza de la misma, lo que esperan de los alumnos, lo que promueven en ellos, etc.*”. (p. 22).

De la misma manera, en el documento elaborado por Galarza y González (1999), se afirma que “*La referencia al lenguaje propio de cada grupo profesional es un indicador de las diferencias existentes entre unos y otros en relación con las maneras de pensar su tarea. Portadores de una determinada forma de diagnosticar los problemas, pensar las soluciones y llevarlas a la práctica –de concepciones diferentes acerca de lo que es un adecuado desempeño*

*profesional- maestros y profesores colisionan, en aspectos relacionados con la tarea pedagógica".(p. 29).*

Con base en evidencias como las señaladas, nació el interés por estudiar la actitud de los profesores de matemática hacia el trabajo cooperativo de manera independiente al estudio realizado con los educadores de primaria, por cuanto de las mismas se desprende que no se puede asumir que no haya diferencias.

La investigación se planteó como problema de investigación el siguiente:

¿Cuál es la actitud de los/as docentes de matemática de la educación secundaria hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática de las y los estudiantes?

De manera coherente con el problema de investigación, se plantearon los siguientes objetivos generales y los consecuentes objetivos específicos:

### **Objetivos generales**

1. Determinar la actitud de los docentes de matemática participantes hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática.
2. Identificar factores institucionales y normativos de las instituciones de educación media que puedan favorecer o dificultar la implantación del trabajo cooperativo como estrategia didáctica para la enseñanza de la matemática.
3. Realizar un análisis comparativo entre la actitud hacia el trabajo cooperativo como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática entre los educadores de primaria y los de secundaria, y de los factores institucionales y normativos que pueden facilitar o dificultar el empleo de esa estrategia metodológica.

### **Objetivos específicos**

- 1.1. Desarrollar un taller de trabajo cooperativo para el aprendizaje de la matemática en 8 colegios del Cantón Central de la provincia de Cartago, utilizando como material base el libro "Háganlo juntos".
- 1.2. Describir e interpretar la actitud hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática en los docentes participantes a partir de técnicas cualitativas.
- 1.3. Aplicar un diferencial semántico para medir la actitud hacia el trabajo cooperativo de los educadores participantes en los talleres desarrollados.

- 1.4. Develar factores institucionales que podrían facilitar el empleo del trabajo cooperativo en la enseñanza de la matemática.
- 1.5. Develar factores institucionales o normativos que podrían dificultar el empleo del trabajo cooperativo en la enseñanza de la matemática.
- 1.6. Comparar la actitud de los educadores de primaria y los de secundaria hacia el trabajo cooperativo como recurso didáctico.
- 1.7. Cotejar los factores institucionales y normativos identificados en las instituciones de educación primaria con los encontrados en las instituciones de educación media.

## **2. Metodología**

### **2.1. Tipo de investigación**

La investigación desarrollada corresponde a una investigación educativa que combina el enfoque cuantitativo con el cualitativo. En el enfoque cuantitativo puede ubicarse como una investigación de tipo exploratorio, que combina técnicas de medición propias de ese enfoque, con técnicas de recolección de datos de tipo cualitativo.

Consecuentemente, en la investigación se utilizó una metodología de tipo mixto.

### **2.2. Sujetos y fuentes de información**

Los sujetos de la investigación fueron docentes de educación secundaria de colegios públicos del Cantón Central de la provincia de Cartago y uno privado de la misma zona geográfica.

La selección de los participantes se realizó mediante una técnica de muestreo no probabilística denominada “muestreo por conveniencia” que, según Mc Millan y Schumacher (2005), consiste en seleccionar un conjunto de sujetos sobre la base de ser accesibles o adecuados.

Esta modalidad de muestreo se justifica por cuanto la investigación requería de la disposición del centro educativo de participar en el proyecto, y no solo de los educadores en su carácter individual.

### **2.3. Acceso al campo**

De acuerdo con Rodríguez, Gil y García (1996) el acceso al campo se entiende como un proceso por el cual el investigador va accediendo a la información fundamental para su estudio.

En un primer momento, indican estos autores, supone simplemente un permiso que posibilita entrar en la institución para realizar la investigación. No obstante, tal como señalan estos mismos autores, el acceso al campo presenta características mucho más delicadas que conseguir un permiso de ingreso a la institución. En efecto, el acceso al campo puede estar limitado por la baja disposición de las personas a informar sobre ciertos temas o por la desaprobación de las personas de la forma en que un investigador enfoca ciertos problemas.

En consecuencia tenemos, siguiendo a Rodríguez et al.(1996), que el acceso al campo significa la posibilidad de recoger un tipo de información que los participantes en un proceso educativo sólo proporcionan a aquellos en quienes confían y que ocultan a los demás.

Para lograr el acceso al campo, que en la presente investigación consistió en que el colegio aceptara participar en la investigación y que la totalidad de los/as profesores/as estuvieran dispuestos a participar en un taller, así como a completar un diferencial semántico y eventualmente, a participar en una entrevista en profundidad, se presentó una solicitud formal a la Dirección de cada colegio (Ver Anexo No. 1).

En cada uno de los Colegios se concertó una cita con el/la Directora/a de la Institución con los siguientes propósitos:

- Informarle de los objetivos de la investigación.
- Definir las “reglas de juego” en cuanto al desarrollo de la investigación, expresando el tipo de apoyo que se requería de la institución, de los docentes participantes y del permiso para desarrollar en la institución un taller, en el cual deberían participar todos/as los/as profesores/as de matemática, los cuales deberían completar un diferencial semántico. Además, autorizar el desarrollo de una entrevista a un máximo de tres profesores/as de los participantes en el taller por realizarse en fecha distinta a la del taller.

Posteriormente, una vez logrado el permiso en cada caso, se negoció la fecha y la hora en que se realizaría el taller y las otras actividades de la investigación.

En la tabla 1 se muestra el nombre de los colegios participantes en la investigación y de la cantidad de profesores de matemática de cada institución que formaron parte de la misma.

**Tabla No. 1. Colegios y cantidad de profesores participantes**

<b>Colegio</b>	<b>Cantidad de profesores participantes</b>
Colegio de Dulce Nombre	3
Colegio Daniel Oduber Quirós	5
Colegio San Luis Gonzaga	9
Colegio Francisca Carrasco	3
Unidad Pedagógica Rafael Hernández	3
Colegio José Figueres Ferrer	4
Colegio Jorge Volio Jiménez	3
Colegio Vicente Lachner	9

Fuente: Elaboración propia

## **2.4. Instrumentos y técnicas para la recolección de los datos**

### **2.4.1. Fase cuantitativa**

La recolección de los datos en la fase cuantitativa se realizó con la aplicación de un diferencial semántico, instrumento que había sido utilizado en la investigación “Actitud de maestras y maestros hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática” (código 5402-1440-2201), cuya validez fue establecida mediante el juicio de expertos.

La confiabilidad del instrumento que, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006), se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales, se estableció mediante la técnica del alfa de Cronbach.

Aunque no existe consenso sobre cuál es el valor mínimo de alfa que debe aceptarse para considerar que el instrumento es confiable, seguimos las recomendaciones de Rosenthal, citado por (2007), quien propone una confiabilidad mínima de 0.90 para tomar decisiones sobre la vida de las personas y una confiabilidad mínima de 0.50 para propósitos de investigación.

Aplicando la técnica del Alfa de Cronbach, utilizando el programa SPSS versión 19, se obtuvo un valor de 0,731 para el diferencial semántico utilizado en la investigación, razón por la cual podemos considerar que el instrumento es confiable.

### 2.4.2. Fase cualitativa

Con base en el planteamiento de Rodríguez et al. (1996), quienes sostienen que la investigación cualitativa puede realizarse no sólo preguntando a las personas implicadas en cualquier hecho o fenómeno social, sino también observando, se utilizaron dos tipos de técnicas para la recolección de la información de tipo cualitativo: la observación no participante y la entrevista en profundidad.

Se empleó la observación no participante porque, de acuerdo con estos autores, la misma permite obtener información sobre un fenómeno o acontecimiento tal y como éste se produce, y es uno de los procedimientos de observación más utilizados en la investigación cualitativa.

Para Taylor y Bogdan (1986), la observación no participante se caracteriza porque involucra la interacción social entre el investigador y los informantes en el ambiente de los últimos, y dentro de la cual se recogen datos de modo sistemático y no intrusivo.



De las observaciones realizadas se tomaron notas lo más detalladas posibles (notas crudas). En este aspecto nos orientaremos por lo indicado por Taylor y Bogdan (1986), quienes estiman que la observación participante depende del registro de notas de campo completas, precisas y detalladas.

Las notas de campo, de acuerdo con estos autores, procuran registrar en el papel todo lo que se puede recordar sobre la observación, considerando que una buena regla a considerar en la toma de notas de campo es pensar que si no está escrito, no sucedió nunca.

La profesora Schmidt Quesada y el profesor Meza Cascante fueron los encargados de tomar las notas crudas y de redactar las bitácoras de los talleres, las que posteriormente fueron consensuadas entre los tres investigadores.



También utilizamos la entrevista en profundidad. De acuerdo con Rodríguez et al. (1996), en la entrevista en profundidad el entrevistador desea obtener información sobre determinado problema y a partir de él establece una lista de temas, en relación con los que focaliza la entrevista.

De acuerdo con las normas resumidas por Zorrilla (1989), citado por Barrantes (1999), las entrevistas se desarrollarán atendiendo los siguientes aspectos:

- Ayudando a las personas entrevistadas a sentirse seguras y locuaces.
- Dejando que las personas entrevistadas puedan concluir sus relatos y ayudándoles a completarlos cuando se considere necesario.
- Procurando formular las preguntas con frases fácilmente comprensibles, evitando formulaciones embarazosas con carácter personal o privado.
- Actuando con espontaneidad y franqueza y no con astucias o rodeos.
- Escuchando al informante con tranquilidad, paciencia y comprensión, pero desplegando una crítica interna inteligente.
- Evitando la actitud de “personaje” y los alardes de autoridad.
- Sin dar consejos ni hacer admoniciones morales.
- Sin rebatir al informante.
- Prestando atención no sólo a lo que el o la informante desea aclarar, sino también a lo que no quiere o no puede manifestar sin ayuda.
- Evitando toda discusión sobre las consecuencias de las respuestas.
- No apremiando al interrogado, concediéndole tiempo suficiente para que acabe su relato y valorizando sus contestaciones.

En esta fase se utilizaron los siguientes instrumentos para la recolección de la información:

- La cámara fotográfica (digital) con la cual se captaron momentos del trabajo de las y los docentes en el desarrollo de los talleres
- La grabadora de audio con la cual se grabaron todas las entrevistas en profundidad
- Cuadernos de apuntes (o libretas de notas) para el registro de las notas crudas tomadas en cada una de las observaciones realizadas.

Para lograr la validez de la descripción se hizo una detallada y concreta narración cronológica, buscando garantizar la coherencia con lo que realmente sucedió en la realidad investigada.

## **2.5. Definición conceptual de las categorías de análisis**

La categorización de los datos, de acuerdo con Rodríguez et al. (1996), constituye una importante herramienta en el análisis de los datos cualitativos y hace posible clasificar conceptualmente las unidades que son cubiertas por un mismo tópico. Una categoría soporta, dicen estos autores, un significado o tipo de significados.

Para estos autores una cuestión importante en la categorización de los datos es establecer las categorías por emplear, e indican que las categorías pueden estar predefinidas por el analista o por el contrario, pueden surgir a medida que se analizan los datos.

En la investigación iniciamos predefiniendo un conjunto de categorías provisionales que orientarían la recolección de los datos. No obstante, al examinar los datos según se fueron recolectando reflexionaremos sobre la pertinencia de las categorías definidas y, mediante un proceso inductivo, valoramos la conveniencia de mantenerlas o de modificarlas. No obstante, no fue necesario modificar las categorías de análisis predefinidas. Tales categorías fueron las siguientes:

- Disposición de los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática
- Actitud hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática
- Fines de la enseñanza de la matemática que asumen los profesores
- Facilidades y obstáculos identificados por los profesores para implantar el aprendizaje de la matemática mediante el trabajo cooperativo

## **2.6. Estrategias para el análisis de datos**

### **2.6.1. Fase cuantitativa**

El análisis de los datos en la fase cuantitativa se realizó según los procedimientos ordinarios para el análisis de los datos obtenidos con diferenciales semánticos. Para ello se utilizó el programa SPSS versión 19, con el fin de realizar un análisis de los estadísticos descriptores.

Para facilitar el análisis y la interpretación de los datos, se utilizó la media como indicador de la medición de la actitud en cada una de las parejas de adjetivos bipolares.

Con el fin de facilitar la interpretación de los valores de las medias, se utilizaron las mismas categorías empleadas en Meza, Suárez y García (2010):

- $1 \leq p < 2$ : actitud muy negativa
- $2 \leq p < 3$ : actitud negativa moderada
- $3 \leq p < 4$ : actitud negativa baja
- $4 \leq p < 5$ : actitud positiva baja
- $5 \leq p < 6$ : actitud positiva moderada
- $6 \leq p \leq 7$ : actitud muy positiva

### **2.6.2. Fase cualitativa**

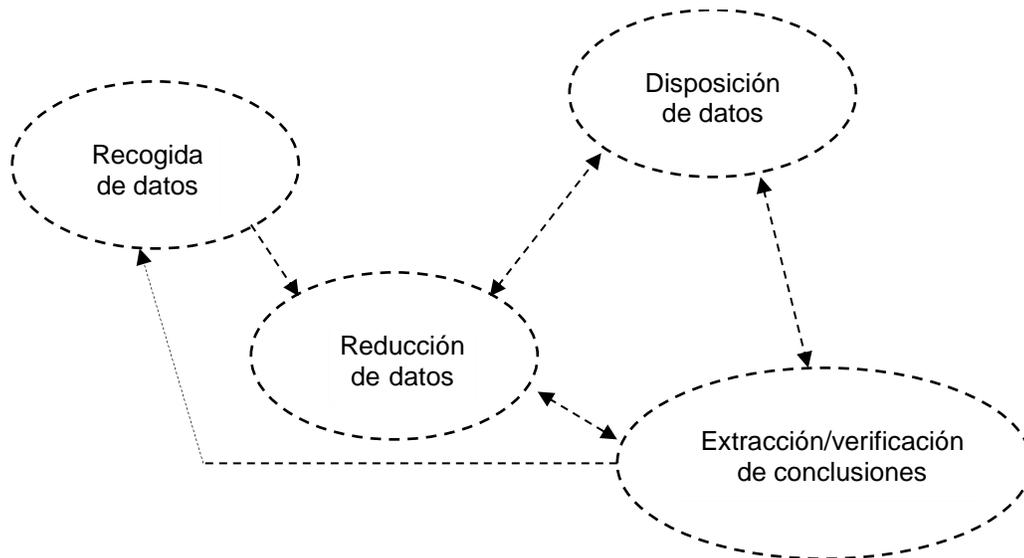
De acuerdo con Rodríguez et al. (1996), el análisis de los datos en una investigación cualitativa es el conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, y comprobaciones que se realizan sobre los datos con el fin de extraer significados relevantes en relación con el problema de investigación.

El análisis de los datos en una investigación cualitativa, de acuerdo con los autores citados anteriormente, no sigue un patrón lineal. Este proceso, indican, se realiza de manera simultánea con otras tareas, tales como la recogida de datos o la redacción del informe.

Diversos autores (Rodríguez, Gil y García, 1996, Taylor y Bogdan, 1986, Del Rincón y otros, 1995) consideran que la misma recogida de datos constituye una forma primitiva de análisis de los datos en una investigación cualitativa, dado que representa algún tipo de elaboración de la realidad. Lo anterior, según estos autores, se comprueba al observar que en la investigación cualitativa las investigadoras y los investigadores suelen agregar a las notas de campo sus comentarios, observaciones, juicios, sospechas, dudas, reflexiones e interpretaciones.

El análisis de los datos en la fase cualitativa de esta investigación se realizó siguiendo el modelo de Miles y Huberman (1994), citado por Rodríguez et al. (1996), cuyo esquema general se presenta en la siguiente figura:

**Figura 1. Tareas implicadas en el análisis de datos**



Fuente: Miles y Huberman, 1994.

La parte de reducción de datos consistió en simplificar los datos, es decir, resumirlos, procurando lograr que la información fuera abarcable y manejable. Para lograr lo anterior se procedió a categorizar y a codificar la información.

La parte de codificación, dicen Rodríguez et al. (1996), “no es más que la operación concreta por la cual se asigna a cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría en la que la consideramos incluida. Es el proceso físico, manipulativo mediante el cual dejamos constancia de la categorización realizada”. (p. 208). En esta investigación la codificación se hizo asignando un color a cada una de las categorías de análisis.

Posteriormente se realizó la etapa de categorización, para lo cual se procedió a la lectura de los documentos (bitácoras de observación y transcripción de las entrevistas), examinando línea a línea, párrafo a párrafo, preguntándonos acerca de cuál es el tema sobre el que trataba cada fragmento, qué conductas y sucesos se han observado y descrito, para establecer a cual categoría de análisis correspondía.

Este proceso se realizó en dos fases. La primera fue realizada por cada uno de los investigadores en forma individual y en la segunda se realizaron sesiones para la puesta en común con la participación de los tres investigadores.

### 3. Resultados

#### 3.1. Fase cualitativa

*... todo mundo está en contra, nadie quiere que le cambien nada, todo mundo quiere sus patrones ya establecidos entonces yo pienso que la limitación más que todo es personal y lo que sí pienso de los programas como están que la limitación es de tiempo, tal vez de que no nos dé tiempo, creo que hay más limitantes, la cantidad de estudiantes en los grupos eso es difícil manejar grupos con 36 estudiantes y tal vez no tanto que hayan muchos o pocos contenidos la forma en que están los contenidos estructurados y nosotros analizábamos que hay contenidos que están como divorciados o sea en lugar de permitir que tema se utilice en otro son cosas que están totalmente separados y no los puede uno aprovechar. Sofía*

##### 3.1.1. Actitud de los docentes hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática: recepción positiva

*"Vieran que a mí me encantó, me recordó que es posible hacer cosas tan lindas y tan diferentes". Maritza*

Los/as docentes manifestaron una actitud hacia la propuesta metodológica del aprendizaje cooperativo de la matemática que puede ser interpretada como positiva. En efecto, sus respuestas corresponden a una recepción positiva de la propuesta aunque no libre de preocupaciones sobre la verdadera opción de poder desarrollarla.

En palabras de los protagonistas. Rita piensa que *"... bueno a mí me parece totalmente creativo, vimos o aprendimos una estrategia, una forma de que el muchacho por sí solo tenga que ir atando cabos para tener al final una solución verdad, entonces a mí realmente me gustó, me gustó bastante. Creo que este proceso debería ser a partir de la escuela no solo en el colegio y este sería muy bonito implementarlo"*.

Para Jorge *"yo conocía algo de ese método, pero después yo me fui a reflexionar sobre el taller y me puse a pensar, ¿cómo aplicar eso aquí?, entonces me parece que aquí sería funcional, como comprobación de aprendizaje, como método de comprobación de aprendizaje no para inducir o iniciar, digamos el proceso de enseñanza, porque nosotros aquí tenemos un problema de tiempo terrible, vea esto que le estoy diciendo, hoy los veo y mis exámenes de hoy en ocho, entonces ya nos los veo para más dudas o preguntas, ya lo que hagan y hasta hoy, entonces se perdería mucho tiempo tratando de que tomen esto y a partir de estas pistas traten de inducirles ustedes un conocimiento ya sería como más complicado..."*

Sofía expresa que *“a mí me pareció muy interesante y digamos muy a nivel de la materia, más que la materia de secundaria que se puede aplicar y el taller me pareció muy bonito en realidad cuando uno trabaja en equipo es un reto individual pero también es una situación donde hubo que colaborar”*.

Marielos manifiesta que: *“...a mí me gustó mucho la metodología como la que se utilizó pero si me generó como persona un grado de ansiedad, a mi me cuesta mucho que las personas piensen más rápido que yo y por mi culpa se van a quedar atrás”*.

Y la misma Marielos piensa que *“sería muy muy bueno el trabajar de esa manera, que el chico pueda aprender jugando, pueda aprender haciendo, construyendo conocimiento, que el profesor solamente sea un mediador y aunque se supone que el docente sea un mediador pues la estructura para dar clases no es así, casi siempre las clases son dirigidas, más en matemática, yo considero que eso sería una apertura para todo esto que se está hablando”*.

Para Karla la experiencia que vivenció en el taller *“fue bonita, me gustó, como se lo comentábamos el día que hicimos el taller, nosotros les dijimos que nos encantaría poder tal vez plasmar muchas de esas cosas en el aula”*.

Sonia también expresa una posición positiva sobre la propuesta, al manifestar lo siguiente: *“me gustó mucho, de hecho uno les da el problema y los pone a pensar de esa manera. El hecho de darles pistas los pone más a pensar y a incorporarse más”*.

A manifestaciones de aceptación como las expuestas, se debe agregar otras en que se plantean preocupaciones como las que manifiesta Julio al indicar lo siguiente: *“Si me agrada un trabajo como este... en mi caso a mi me gusta trabajar en grupos pero sabemos que eso quita bastante tiempo, tiempo que no hay”*.

### **3.1.2. Una mirada a los escenarios educativos: espacios para la innovación**

*“... mis grupos son de treinta y cinco muchachos que en mi aula apenas caben, yo tengo ese problema de espacio y yo me imagino trabajando en grupitos, eso se requiere, primero que nada que los grupos no sean muy grandes, entonces imagínense que al dividir una sección de treinta y cinco muchachos ya eso implica un reto y tras de eso, coordinar para el trabajo de ellos implica un reto adicional, tengo en uno de los séptimos adecuación”. Maritza*

La investigación nos permitió acercarnos a los escenarios educativos, constituidos en este caso por las instalaciones de colegios de educación media del Cantón Central de Cartago (siete colegios oficiales y uno privado). Esta aproximación investigativa era necesaria porque la innovación educativa

requiere de condiciones concretas para su desarrollo: la innovación educativa no se da en abstracto.

La presencia en los colegios nos permitió apreciar directamente la infraestructura en una gama que iba desde instalaciones recién construidas, como las del Colegio de Dulce Nombre, a otras centenarias como las del Colegio San Luis Gonzaga. De esta manera estuvimos en contacto con escenarios que podrían sugerir, en un primer momento, que las opciones que ofrecían para el desarrollo de innovaciones educativas como las que supone el aprendizaje cooperativo de la matemática serían distintas. Mas la inmediatez de la realidad del aula nos dejó ver pronto que, en general, las condiciones materiales, entendidas como la calidad de los pupitres, de las pizarras y de las aulas en general, se podían valorar como adecuadas en todos los colegios participantes en la investigación.

No obstante, también pudimos percatarnos de que algunas decisiones administrativas en los colegios, que responden a necesidades puntuales, pueden afectar las bondades de las condiciones materiales disponibles. Por ejemplo, el tamaño de los grupos puede provocar que un aula que en principio ofrezca condiciones adecuadas para el trabajo cooperativo las pierda si excede la capacidad del recinto.

Este es el caso del Colegio donde labora Rita, quien testimonia que están manejando grupos de hasta treinta y siete estudiantes en aulas de menor capacidad. En sus propias palabras: *“más bien tiene que juntar en filitas de dos para que les quede chance a los chicos para que se puedan mover..., la capacidad o la dimensión del aula no está para tanta persona”*.

Una situación similar la plantea Laura, quien al reflexionar sobre situaciones que podrían afectar el desarrollo del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática en su colegio, plantea que *“...tendría un problema y es la dimensión... la cantidad de alumnos que tenga, el grupo es de 44 como ahorita tenemos en el colegio”*.

Las observaciones realizadas nos permitieron percatarnos de que las instituciones cuentan con pupitres en buen estado (tipo universitario o hexagonal, en la mayoría de los casos) que facilitan el trabajo grupal, así como con aulas de tamaño adecuado para grupos de unos 35 estudiantes que favorecen el trabajo de 6 a 7 grupos de 5 estudiantes cada uno. No obstante, también comprobamos que la existencia de grupos que superan la capacidad de las aulas puede representar una limitante para la implantación del trabajo cooperativo como estrategia didáctica en el aprendizaje de la matemática.

### 3.1.3. El Departamento de Matemática de los colegios: una existencia formal con potencial para apoyar la innovación educativa

*... hacemos los exámenes independientemente, el libro lo escoge el que quiere, si quiere escoger libros, a veces nos ponemos de acuerdo dos, para utilizar el mismo, si estamos compartiendo nivel, pero es un asunto personal, siempre nos damos apoyo, no hay dificultades, sobre todo en matemática que hay tanta apelación y en este colegio que la gente quiere ganar la matemática, como sea, presionando, de cualquier manera. Pedro*

En cada uno de los colegios existe un Departamento de Matemática, el cual está integrado por los/as docentes de esa disciplina. El Departamento ofrece, por tanto, un espacio de trabajo conjunto a los/as docentes de cada colegio.

Karla se expresa del Departamento de Matemática al que pertenece de la siguiente manera: *"... somos un equipo en el sentido de respaldo, apoyo, tratamos de organizarnos porque no es un secreto que en esta comunidad es un poco difícil, especialmente cuando tenemos los niveles superiores entonces siempre nos brindamos ese respaldo.*

No obstante, sobre el trabajo conjunto con sus compañeros/as Silvia indica que *"si trabajamos como equipo en la parte de evaluación, por ejemplo, sí trabajamos con los rubros de evaluación parecidos pero ya en lo que es planeamiento y cosas por el estilo, somos independientes"*. Lo anterior sugiere que el trabajo en equipo a que se refieren los docentes se desarrolla con un nivel de coordinación ocasional, pues se da en algunos aspectos del trabajo docente mas deja por fuera otros que pueden ser relevantes como el planeamiento didáctico conjunto.

Esta situación se reafirma en las palabras de Jorge, quien expresa que *"...una vez que el director asigna quiénes son los que van a dar qué niveles, entonces el departamento se reúne una vez al mes y, hablamos de algunas situaciones que se van dando durante el transcurso del mes, pero el trabajo ya de cada profesor en su aula pues sí lo planea, lo maneja cada uno"*.

Esta dualidad que representa el trabajo en equipo en unos aspectos e individual en otros, lo confirma Marielos al expresar que *"...somos las compañeras muy anuentes a ayudarnos entre nosotras incluso compartimos, no compartimos exámenes pero sí prácticas o metodología, pero al final es como muy individual, ya como lo que quiera hacer cada uno. Sin embargo, en la parte de ayudarnos en cuanto a la materia o a conocimiento sí somos un departamento muy unido"*.

La investigación permite develar que el trabajo a lo interno del Departamento puede verse afectado por situaciones ajenas a la propia voluntad o al interés de los/as docentes. En efecto, elementos como el horario de trabajo parece ser un factor que podría afectar la construcción de verdaderos espacios de trabajo conjunto. Tal como plantea Jorge *"sí, si nosotros nos tenemos muy buena comunicación, tal vez el problema es que yo estoy tiempo completo y ellos vienen dos veces a la semana, porque este año logramos coincidir ya los tres*

*juntos, pero a veces el problema es que no, o sea, durante toda la semana veo a uno y otro día veo a otro, pero aun así siempre estamos bien atentos todos como va el asunto”.*

Adicionalmente, la investigación también permite detectar que ciertas decisiones administrativas del MEP tiende a debilitar la cohesión de estos Departamentos. En este sentido, y sin ánimo de exhaustividad, es posible señalar que la disposición que impide a los/as profesores/as aplicar exámenes colegiados debilita el trabajo conjunto por cuanto no solo evita la preparación coordinada de las pruebas, sino que parece restarle razón al planeamiento conjunto.

### **3.1.4. El Director del Colegio: elemento potenciador de la innovación educativa**

*“...en ese aspecto yo creo que somos uno de los pocos colegios que tenemos un administrador bárbaro, o sea, él no nos cierra la puerta para nada es más una ideota digámosle así, la aprueba y la echamos a andar y si sale excelente y si no, sacamos lo mejor de ella para poder mejorarla”. Vicente*

Los colegios están a cargo de un/a Director/a que actúa como máxima autoridad en la institución, y que cuenta con potestades en materia laboral sobre los/as docentes. Por esta razón su liderazgo puede constituir un elemento importante para la introducción de innovaciones educativas o, en su defecto, convertirse en un obstáculo para las mismas.

La investigación permitió apreciar, en la mayoría de los casos, una opinión positiva de los/as docentes sobre la gestión de los Directores de sus respectivos colegios y sobre su disposición de favorecer la introducción de innovaciones educativas.

En efecto, dando voz a docentes de diferentes colegios es posible constatar la justeza de esa apreciación. Rita, por ejemplo, lo expresa en los siguientes términos *“nosotros siempre hemos tenido el apoyo del director y todo lo que sea para la institución, entonces él está anuente.*

En el mismo sentido se expresa Marielos al indicar que *“... aquí tenemos apoyo de parte del director, muchísima, siempre y cuando sea para cosas productivas”* y Laura, quien refiriéndose al Director de su colegio, opina que *“... él estaría anuente cuando se busca el beneficio del estudiante, al menos es a lo que él siempre apela”.*

### 3.1.5. La sensación de falta de tiempo para la cobertura de los programas: potencial inhibidor de la innovación educativa

*“... aquí tenemos un problema de tiempo terrible en undécimo. Son tres lecciones de cuarenta minutos, ... si me enfermo un viernes, esa semana no tuvieron matemática”  
¡solo tres lecciones de matemática reciben!. Jorge*

Cualquier cambio que se proponga en la forma ordinaria de hacer las cosas conlleva necesariamente la aceptación de los/as docente. Tal aceptación pasa por la evaluación que, implícita o explícitamente, haga el/la docente de diversos factores que forman parte de su contexto y de sus condiciones de acción.

Desde esta perspectiva, resultaba de interés acercarse a la valoración de los/as docentes de algunos de estos elementos, uno de los cuales suele ser el tiempo disponible para el desarrollo del programa lectivo. Sin más ni más, sin que fuera un tema inicialmente planteado en las entrevistas, fue saliendo con una naturalidad que lo hizo convertirse en elemento emergente: el tiempo disponible como factor crítico que podría dificultar la adopción de la novedad metodológica que implica el uso del trabajo cooperativo en la enseñanza de la matemática.

Jorge plantea que *“... hay muchos contenidos por abarcar y vea son tres lecciones a la semana entonces hay poco tiempo”*.

Vicente expresa que *“como decía la compañera el factor tiempo verdad, usted hace un grupo así de cinco personas, son siete y hay grupos que van a responderle y otros grupos que lo van a rezagar y entonces esos no los podés dejar por afuera”*.

Esta angustia por el tiempo que requiere el cumplimiento del programa, así como la obligación de cumplirlo que asume el docente, lo expresa Karla al indicar que *“el gran divorcio de lo que hay en evaluación macro a lo que es planear en el aula, como lo dijo el compañero, son actividades que podemos y nos agrada introducirlas en el aula, pero qué pasa con esos programas tan extensos?, con esos contenidos tan extensos que vienen, donde usted tiene que cumplir a la dirección con dichos programas indistintamente si tiene tiempo para un período, usted tiene que haber abarcado ciertos contenidos”*.

Esta obligación de cumplir con los programas, y que el/la docente expresa en relación con la falta de tiempo, se confirma con el testimonio de Rafael, quien indica que *“...aquí a nosotros se nos exige, no se nos pide, se nos exige, finalizando el año cuales objetivos no se terminaron y que se justifique al director, nosotros tenemos que indicar el por qué, antes cuando teníamos visita de los asesores el asunto se hacía más crítico”*.

La sensación de escasez de tiempo que embarga a los/as docentes se aprecia también en las manifestaciones de Julio, quien expresa lo siguiente: *“... me agrada un trabajo como este de la semana pasada, ... a mi me gusta trabajar en*

*grupos pero sabemos que eso quita bastante tiempo, tiempo que no hay, tiene que ver con los programas actuales...”.*

Un parecer similar expresa Lucy al decir *“Bueno lo que impide es el tiempo verdad, porque a mí me gusta mucho la metodología y todo... pero para la carga académica que nosotros trabajamos... es lo que le veo más, la limitante del tiempo”*.

### **3.1.6. La necesidad de capacitación para introducir la metodología propuesta: una demanda sentida**

*“...yo lo que pediría al director que nos den, que nos preparen primero para eso, porque como nos van a pedir algo de lo que nosotros no estamos acostumbrados a hacer y que no, definitivamente no sabemos” Lucía*

La formación de docentes de matemática para la educación media no contempla una preparación específica en el uso de la metodología del aprendizaje cooperativo. Por esta circunstancia resulta de importancia detectar, a partir de las manifestaciones de los propios actores, la necesidad que sientan de ser formalmente capacitados en ella antes de que se decidan a emplearla en sus propios actos educativos.

En palabras de los actores, Jorge plantea que *“día y yo sería muy imprudente si digo que yo ya estoy listo en estas cosas, uno siempre necesita entre más apoyo y más ayuda mejor, podría preparar unas tarjetas y jugármela, pero yo siento entre más apoyo de los que más saben siempre es mejor”*.

De manera similar Rita opina lo siguiente: *“yo no me siento tan capacitada, yo siento que uno tiene que aprender un poquito más”*. Laura afirma por su parte lo siguiente: *“Yo pienso que si sería bueno algo de capacitación porque si uno al menos no está acostumbrado a trabajar de esa manera, la capacitación si sería necesaria”*.

Para Lucía la metodología propuesta es innovadora, agregando que *“...yo al menos nunca lo he usado verdad, yo siento que sí necesitaríamos más información de cómo hacer ese tipo de trabajos por que hablábamos de la cooperación... tendríamos que tener más me parece a mí, más talleres en cuanto a ese tipo de trabajo para poderlo implementar dentro de las aulas de nosotros”*.

### 3.1.7. La actitud de los/as estudiantes: percepción negativa por parte de las/os docentes

*“...esa es la clase de estudiante que tenemos nosotros ahorita en el aula. Son muchachos que hay que marcar la pauta para que comiencen a trabajar y aun así les cuesta”. Rita*

La innovación educativa que supone el uso del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática encuentra en la actitud de las y los estudiantes un elemento crítico de éxito. La investigación no permite conocer directamente la actitud de las y los estudiantes ante este tipo de opción metodológica, por cuanto ellos/as no formaron parte del estudio, mas si es posible lograr una aproximación a partir de la percepción de los/as docentes de la manera en que sus estudiantes se desempeñan.

Sobre el particular, Sofía indica que *“... es una población difícil, yo he trabajado en otros lugares y cuando yo llegué acá la población es bastante, bastante difícil, tienen mucha situación en los hogares y cosas que arrastran y también a nivel de comunidad como el “más fuerte y que se da a respetar”, entonces pienso que ese sería un peor”*.

Para Laura en los/as estudiantes falta compromiso con el estudio. Ella lo expresa indicando *“la falta de compromiso que existe en un gran porcentaje... en la mayoría”*.

De manera similar Carolina sostiene que *“...la realidad es esa verdad, de hecho yo en lo personal no hago muchos trabajos grupales por lo mismo porque el año pasado yo intenté aplicar lo mismo y noté que de un grupo de cinco solo pueda haber uno o mucho dos que trabajan”*.

Rafael hace el comentario que este tipo de metodología *“cuesta mucho”* porque los estudiantes están acostumbrados al conductismo. Y para Raúl *“...hay que tomar en cuenta que la población estudiantil es muy heterogénea... y dicen: que pereza, yo no voy a pensar”*.

No obstante lo indicado, también aparecieron visiones menos pesimistas sobre el papel de los/as estudiantes. Carlos, por ejemplo, expresa: *“... yo siento que ellos son anuentes a probar ese tipo de cosas, a ellos les gusta... un factor positivo para aplicarlo, es que los estudiantes les gustan ese tipo de cosas, les gusta cambiar de lo tradicional a algo que ellos no estén acostumbrados a ver”*.

### 3.1.8. Las interrupciones en el calendario: percepción negativa por parte de los/s docentes

*“... yo si le diría al MEP que sea más responsable con el calendario escolar que nos ponen, porque está cargado de actividades, y realmente el año pasado lo comprobamos, cuanto tuvimos de clases ...actos cívicos, festivos, semanas cívicas, semanas de votaciones estudiantiles... consejos ...” Jorge*

A la sensación de que el tiempo disponible es insuficiente para la cobertura de los programas, tal como se señaló anteriormente, se une el planteamiento recurrente de los/as docentes de que se dedica una parte importante del calendario lectivo a actividades distintas a las propiamente docentes de la disciplina. No se trata de una pérdida de tiempo per se, sino de la sustitución de las lecciones de matemática por otro tipo de actividades normalmente programadas en el calendario escolar.

Sobre este punto, y de manera reiterada, los/as docentes mencionan que en la dinámica de los colegios se presentan frecuentes suspensiones de lecciones que les impiden impartir lecciones a los grupos que atienden.

Rita lo plantea de la siguiente manera: *“...es cierto, el ministerio nos obliga a cumplir con un programa pero nos mandan un calendario totalmente cargado de actividades”* y con el de Ana que señala que *“... si hay bastante interrupción porque con la calendarización del ministerio yo siento que sí se pierde con respecto a años anteriores”*.

Vicente también aporta en la misma dirección al indicar que *“...son cosas que el MEP nos lo tiene calendarizado, entonces nosotros tenemos que cumplir con eso, y realmente para nosotros que digamos vemos poco a los grupos por que venimos dos días a la institución nada más, a veces nos topamos con que venimos y ese día hay alguna actividad entonces ya no los vemos”*.

Para Rafael *“...el tiempo no alcanza. Ahorita hubo consejo de profesores, luego hubo acto cívico etc. Hay diferentes actividades que el Ministerio de Educación permite de por sí y desde luego ese tiempo ya era corto para trabajar”*.

Por su parte Carlos expresa que *“Setiembre es un mes terrible para nosotros, porque faltan muchas lecciones, nos sacan estudiantes porque tienen que ensayar para la banda y desfilan y ensayar para esto. Nos sacan estudiantes porque tienen que ir a elecciones, a reuniones de la Asamblea de representantes y todo eso verdad. Yo entiendo que es parte de eso, del desarrollo educativo de ellos sin embargo considero que pierdo demasiadas lecciones y en realidad no por el hecho de que se pierdan, sino por falta de planificación”*.

### 3.1.9. El papel de los padres: percepción negativa de los/as docentes

*“... que es lo que sucede, que al querer nosotros quizás mejorar un poquito, no tenemos el rendimiento que los papás quisieran tener, vienen apelaciones, vienen abogados, verdad porque hace unos años atrás no solo a mí me mandaron con noticias Repretel, al compañero vinieron a molestarlo abogado tras abogado hasta que le reventó una úlcera, el estuvo hospitalizado...”. Karla*

Otro elemento recurrente en las entrevistas tiene relación con la percepción negativa que tienen los/as docentes del papel que asumen los padres y madres de familia en el aprendizaje de sus hijas/os.

Sobre este punto Vicente opina lo siguiente: *usted tiene su hijo y usted verá la realidad y puede decir “yo voy a ver qué está pasando con mi hijo”, pero no todos piensan igual que usted, por lo menos el ochenta por ciento le están diciendo, “no vea mi hijo va al centro educativo y ya yo me que tranquilo voy a irme a trabajar y eso es todo”.*

Rita lo resume lacónicamente así: *“... nos hemos convertido en cuarterías”.* Pedro lo resume en el siguiente planteamiento: *“... aquí el problema es que esta comunidad está acostumbrada, ya cuando llegan a cuarto o a quinto, a exigir y dar poco”. Y agrega: “...a la compañera una vez le echaron las noticias de Repretel inventando apelaciones, que se van a reunir todos los padres y que van a echar ese profesor, en lugar de buscar soluciones conjuntas para solventar las debilidades del hijo, claro, siempre con la meta de que éste se supere, no de que quede rezagado”.*

Y en el contexto de prácticas de aula como las que supone la innovación metodológica de utilizar el aprendizaje cooperativo, Rafael narra una vivencia concreta en los siguientes términos:

*... les expliqué un ejemplo de identificación de figuras geométricas es decir algunos términos no definidos y otros también muy básicos ... y después de esto les di otra figura que era prácticamente igual ... les dije ... necesito que ustedes produzcan, que ustedes revisen a partir de esos ejemplos que acabamos de ver y las definiciones, necesito que ustedes lo hagan, voy a darles 20 minutos para que ustedes intenten hacerlo sin mi participación, necesito saber que tan bien entendieron o que tan mal, se me generó un problema, la mamá vino y reclamó que por qué yo no le quería explicar a la hija y me insistió que ella vino y me dijo profesor explíqueme...*

Para Laura *“cuesta mucho, depende de la familia del estudiante porque al menos ha llegado ser que uno llama a un padre de familia porque el chico no se presentó a clases y el padre de familia lo que dice es: estoy trabajando... no puedo ir, no sé donde está, se supone que está en el colegio”.*

### 3.2. Fase cuantitativa

#### 3.2.1. Actitud hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática: enfoque cuantitativo

En la Tabla 2 se muestran las medidas aritméticas para cada una de las parejas de adjetivos bipolares que integraban el diferencial semántico, calculadas para la población total.

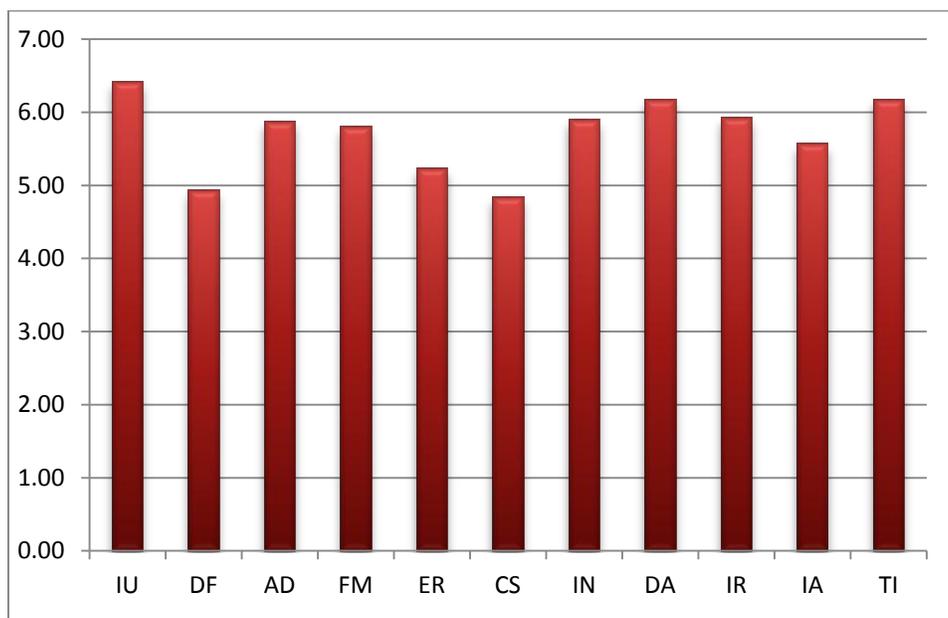
**Tabla 2. Adjetivos bipolares del diferencial semántico**

Adjetivos bipolares	Media
INUTIL-UTIL	6,42
DIFICIL-FÁCIL	4,94
ABURRIDO-DIVERTIDO	5,88
FRUSTRANTE-MOTIVADOR	5,82
ESTRESANTE-RELAJANTE	5,24
COMPLICADO-SENCILLO	4,85
INNECESARIO-NECESARIO	5,91
DESAGRADABLE-AGRADABLE	6,18
IRRELEVANTE-RELEVANTE	5,94
INAPLICABLE-APLICABLE	5,58
TRADICIONAL-INNOVADOR	6,18

Fuente: Elaboración propia

La información de la Tabla 2 se representa en el Gráfico 1.

**Gráfico 1. Media obtenida según adjetivos bipolares**



De acuerdo con las categorías definidas para el análisis, tenemos la siguiente clasificación de la actitud de las/os docentes para cada una de las parejas de adjetivos bipolares.

**Tabla 3. Valoración obtenida según resultados de la media**

Adjetivos bipolares	Media	Valoración
INUTIL-UTIL	6,42	Muy positiva
DIFICIL-FÁCIL	4,94	Positiva moderada
ABURRIDO-DIVERTIDO	5,88	Muy positiva
FRUSTRANTE-MOTIVADOR	5,82	Positiva moderada
ESTRESANTE-RELAJANTE	5,24	Positiva moderada
COMPLICADO-SENCILLO	4,85	Positiva baja
INNECESARIO-NECESARIO	5,91	Muy positiva
DESAGRADABLE-AGRADABLE	6,18	Muy positiva
IRRELEVANTE-RELEVANTE	5,94	Muy positiva
INAPLICABLE-APLICABLE	5,58	Positiva moderada
TRADICIONAL-INNOVADOR	6,18	Muy positiva

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos de la Tabla 3 se concluye que la actitud de las/os docentes sobre el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática se ubica en la categoría “Muy positiva” para las parejas de adjetivos bipolares inútil-útil,

aburrido-divertido, innecesario-necesario, desagradable-agradable, irrelevante-relevante y tradicional-innovador, y en la categoría “Positiva moderada” para las parejas de adjetivos difícil-fácil, frustrante-motivador, inaplicable-aplicable y estresante-relajante, mientras que en la categoría “Positiva baja” se ubica la pareja “complicado-sencillo”.

En ninguna de las opciones se manifiesta una actitud negativa de los/as docentes hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática.

## **4. Discusión y conclusiones**

### **4.1. Discusión de los resultados**

La premisa central que sustentó la investigación, plantea que los proyectos de innovación educativa no deben ser propuestos a los/as profesores/as de la educación media desde el escritorio de un profesor universitario, obviando sus propias convicciones, sus actitudes y sin conocer las condiciones en que este/a profesor/a de matemática de la educación media desarrolla su labor profesional.

Desde esta perspectiva, la investigación se orientó en la convicción de que el/la profesor/a de matemática de la educación media no es un/a simple repetidor/a de procesos teóricos creados en las universidades, sino que es un/a profesional competente que toma decisiones y además, que lo hace en un contexto cultural y normativo particular que reúne condiciones que facilitan o que dificultan los procesos de innovación.

La investigación no pretendió generar un compendio estadístico de la frecuencia con que las/os docentes se manifestaban sobre determinado elemento. El interés estuvo centrado en conocer, a partir de los planteamientos de los/as propios/as docentes, sobre cuestiones que los/as afectan directamente en su desempeño profesional con miras a detectar elementos de la cultura organizacional en la que se desenvuelven, que tienen potencial para apoyar una innovación educativa consistente en introducir el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática y otros que podrían afectarla.

Por eso en la investigación nos interesaba conocer las opiniones planteadas por las/os docentes con independencia de la cantidad de veces que lo hicieran, dando voz a los/as profesores/as como actores/as relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática para develar elementos que, desde su perspectiva personal, pueden facilitar la adopción de innovaciones metodológicas o por el contrario dificultarla.

Este acercamiento a la realidad de las instituciones educativas de secundaria, en procura de identificar elementos propios de su cultura interna con el fin de promover la innovación educativa que implica el uso del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática, se justifica porque, tal como plantea Bolívar (1993),

los centros escolares responden a los cambios planificados externamente según la propia cultura, existiendo una congruencia con el contenido normativo de la cultura y con lo que estiman se adapta/conviene a su contexto. Un cambio que viola estos patrones culturales va a generar resistencia y oposición.

Examinar las condiciones materiales que ofrecen estos colegios para la innovación educativa que conlleva el uso del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática, se consideró relevante porque, tal como plantea Zaccagnini (2012), en la promoción de las innovaciones educativas a veces no se consideran las condiciones materiales y culturales en que la docencia debe llevar a cabo sus actividades.

La investigación permitió constatar que los colegios estudiados cuentan con condiciones materiales adecuadas para la innovación educativa que supone el uso del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática. Este hallazgo es importante porque, tal como plantea Fernández (2005), la innovación necesita tiempo, y también necesita personas y recursos materiales, económicos, soporte tecnológico los cuales no podrán llevarse a cabo sin valorar el costo que suponen éstos.

El hallazgo también resulta importante para quienes promuevan el trabajo cooperativo de la matemática por cuanto, tal como señala Poggi (2006), los proyectos que en su diseño prevén no sólo ciertas condiciones materiales (recursos, bibliotecas, equipamiento) sino dispositivos variados de apoyo (capacitación, acompañamiento, asistencia, asesoramiento) contextualizados según las características de las escuelas, pueden resultar menos costosos para los docentes y ayudarlos a innovar.

No obstante, es conveniente considerar que las condiciones materiales no garantizan por sí mismas el éxito en la implantación de innovaciones educativas. Tal como ha señalado Rockwell (1981), citado por Candela (1999), es posible encontrar maestros que trabajan de manera excelente en la formación de sus alumnos en los medios más pobres, con el mínimo de condiciones materiales y escasa educación formal, mientras existen muchos otros que realizan un trabajo formativo muy pobre con sus alumnos, a pesar de estar en medios muy favorecidos en términos de las características mencionadas.

La buena disposición que atribuyen los/as docentes a los Directores de sus colegios para la adopción de innovaciones educativas se interpreta también como un elemento positivo porque, tal como ha mostrado Hernández (2010), quien estudió la influencia del líder de la organización educativa en la incorporación de innovaciones educativas, entre las principales características que debe tener el Director de la institución destacan la apertura y la disposición a probar cosas nuevas.

Este hallazgo también es relevante porque, tal como menciona Sánchez (2012), se considera crucial el rol del líder dentro de cualquier institución educativa, pues sin liderazgo la innovación no puede darse; éste es el que guiará a los profesores a la mejora, la eficacia y la reestructuración escolar pertinente.

El/la docente dispuesto a innovar no está solo/a en el colegio, sino que se desempeña dentro de una cultura organizacional capaz de influirle a veces positivamente pero en otras negativamente, y a una institucionalización productora de un currículo que lo afecta y que lo puede llevar incluso a prácticas distintas a las consideradas deseables por el o la docente.

Por razones como estas es que diversos autores (Sánchez (2000), Meza (2003)) sugieren la conveniencia de un acompañamiento a los/as docentes innovadores que les facilite la superación de los momentos difíciles. Mas, de acuerdo con estos autores, no se trata de un acompañamiento cualquiera, sino de un proceso que la/o respete como profesional, como persona, que valore su propia perspectiva y su aporte, que le permita crecer paulatinamente y compartir con el o la acompañante y que puede ser desarrollado por un grupo de colegas de la misma institución quienes en conjunto llevan adelante su proyecto. He aquí la importancia que puede cobrar el Departamento de Matemática de un colegio que se empeñe en innovar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática con el empleo del trabajo cooperativo.

En este contexto, los Departamentos de Matemática, aun cuando la investigación devela que la acción conjunta de los/as docentes escasamente supera la mera formalidad de trabajar juntos, tienen potencial para cobrar un mayor protagonismo en las instituciones que asuman procesos de innovación como los que supone encaminar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática mediante trabajo cooperativo.

Por otra parte, es importante considerar que el individualismo en el trabajo y la falta de cultura del trabajo en equipo han sido señalados como uno de los factores que pueden dificultar, limitar e incluso imposibilitar la implantación de innovaciones (2005). Desde esta vertiente el trabajo poco cohesionado que se detecta en los Departamentos de Matemática de los colegios aparece inicialmente como un elemento que puede dificultar, limitar o imposibilitar la adopción de innovaciones educativas.

De lo indicado, se desprende la necesidad de fortalecer el trabajo de los Departamentos de Matemática de los colegios para atenuar el individualismos y la falta de cultura del trabajo en equipo señalada por Fernández (2005) como elemento que dificulta, limita o inhibe la adopción de innovaciones, para potenciarlo como elemento de sustentación del docente innovador en los momentos difíciles como sugieren Sánchez (2000) y Meza (2003).

Pero el fortalecimiento del trabajo coordinado en los Departamentos de Matemática de los colegios que pretendan utilizar el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática se impone por cuestiones de coherencia entre el decir y el actuar. En concordancia con Stigliano y Gentile (2006) los adultos son los primeros que deben dar testimonio a sus alumnos con sus propias actitudes. Será difícil que los niños o los jóvenes trabajen en grupos si advierten que sus propios docentes no lo hacen.

La sensación de falta de tiempo para la cobertura de los programas que muestran recurrentemente los/as docentes, aspecto reseñado en otra investigación de la realidad educativa costarricense por Meza, Agüero y Calderón (2012), se mezcla con la denuncia de los/as mismos/as docentes de que el calendario escolar está plagado de interrupciones que afectan el desarrollo normal de las lecciones. Estas dos situaciones, distintas pero altamente relacionadas, se interpretan como elementos que podrían afectar la decisión del docente de adoptar enfoques metodológicos innovadores, especialmente si se les asocia con una demanda mayor de tiempo para su ejecución.

Este aspecto es relevante, tal como ha señalado Fernández (2010), afirmando que uno de los elementos que puede dificultar, limitar e incluso imposibilitar la implantación de innovaciones es el tiempo que se necesita para su desarrollo. Desde esta perspectiva, la sensación de falta de tiempo que reportan las/os docentes, y las alteraciones en el ciclo lectivo producto de la suspensión de lecciones, se interpreta como un factor que puede afectar la adopción del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática en la educación media.

La necesidad de capacitación que plantean las/os docentes, es un elemento que debe ser atendido por los agentes que promuevan la introducción del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática. Fernández (2005) señala como factor que dificulta, limita e incluso imposibilita la implantación de innovaciones la falta de preparación y de actualización. Tal como plantean Stigliano y Gentile (2006) el trabajo en grupos cooperativos no se logra sin esfuerzo y requiere de sucesivas instancias de acompañamiento, de lo contrario se corre el riesgo de generar pseudogrupos cooperativos o grupos de aprendizaje tradicional.

Este punto también es importante porque algunas investigaciones (Meza, 2003, Sánchez, 2000) sugieren la necesidad de preparar a los y las docentes deseosos de innovar en la comprensión de que las innovaciones, aun cuando sus aspectos más visibles sean metodológicos, deben considerar otros elementos presentes en el proceso educativo, tales como la comunicación en el aula, la interacción docente-estudiante, las relaciones de poder, y el propio papel demandado a las y los estudiantes y al o la docente.

La percepción negativa que tienen las/os docentes de la actitud de los/as estudiantes hacia el estudio también se interpreta como un factor que podría obstaculizar la adopción de la metodología propuesta. Aunque lo que la investigación ha podido recabar es la visión de los/as docentes acerca de cuál

sería la aceptación de los/as estudiantes, esta percepción, al ser negativa, podría afectar la adopción de la metodología por parte de los/as docentes por presumir dificultades en la implantación y eventuales resultados negativos.

Sobre este aspecto es importante resaltar que, más allá de las percepción subjetiva de los/as docentes, algunas investigaciones relacionadas con la participación de los/as estudiantes en procesos de innovación educativa han encontrado que no todos/as los/as estudiantes, y no en todas las ocasiones, se muestran interesados en participar en esas innovaciones (Badilla, 1998; Crespo, 1997).

La percepción negativa del papel de los padres de familia en el aprendizaje de sus hijos/as que manifiestan los/as docentes, hecho también reseñado por Meza et al. (2012), puede ser interpretado como un eventual obstáculo para la adopción de la metodología propuesta. Lo anterior por cuanto las/os docentes muestran preocupación por la reacción de los padres, y de las acciones de presión que puedan ejercer, en caso de que los resultados de la innovación no correspondan con las expectativas que estos tienen sobre el rendimiento académicos de sus hijos/as.

La actitud positiva mostrada por los/as docentes (tanto en los aspectos cualitativos como cuantitativos) ante el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática llevan a la presunción de que la resistencia a los cambios que provoca la introducción de esa metodología podría no ser significativa, o al menos, no ser un impedimento para el desarrollo exitoso de procesos educativos orientados con esa opción metodológica. No hay que olvidar que Huberman sugería desde el año 1973, en Huberman (1973), citado por De Miguel, Pascual, San Fabián y Santiago (2012), que la resistencia al cambio entre el profesorado es inversamente proporcional a la necesidad con que los mismos profesores demandan procesos de innovación.

Los resultados de la investigación constituyen elementos importantes a considerar por quienes promuevan la adopción del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática, pues su valoración e incorporación en las estrategias asumidas con tales propósitos pueden ser oportunas para reducir la resistencia al cambio que se genera ante la introducción de las innovaciones. Hay que tomar en cuenta, como ha señalado Bolívar (1993), que los estudios sobre implementación de innovaciones ponen de manifiesto que la resistencia al cambio era por el contrario, una defensa racional de los profesores frente a las innovaciones planificadas y gestionadas externamente que juzgan poco ajustadas a su realidad escolar.

Esta investigación revela, de manera concordante con los hallazgos de Sánchez (2000), Meza (2003) y Meza, Agüero y Calderón (2012), que la cultura organizacional de los colegios puede afectar de manera significativa la introducción de innovaciones educativas, por cuanto las costumbres, las directrices, las normas, la tradición, las creencias y otras manifestaciones de este

tipo, construyen muros difíciles de superar para los/as docentes que desean innovar.

## **4.2. Conclusiones**

Lo planteado anteriormente, se concreta entonces en las siguientes conclusiones:

1. Las/os docentes tienen una actitud muy positiva acerca de que el aprendizaje cooperativo de la matemática es útil, divertido, necesario, agradable, relevante e innovador. También tienen una actitud positiva, pero moderada, acerca de que el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática es fácil, motivador, aplicable y relajante. Finalmente, muestran una actitud positiva, aunque baja, en cuanto a que el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática es sencillo.
2. Se devela que la cultura organizacional de cada colegio parece ofrecer elementos que pueden incidir en el empleo del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática como estrategia didáctica. La investigación nos ha permitido detectar la presencia de elementos o factores que tienen potencial para facilitar o para obstaculizar el desarrollo de procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática apoyados en trabajo cooperativo.
3. Las condiciones materiales, entendidas como la calidad de los pupitres, de las pizarras y de las aulas en general, se pueden valorar como adecuadas en todos los colegios participantes en la investigación para sustentar un proceso de innovación educativa consistente en utilizar el trabajo cooperativo como estrategia para el aprendizaje de la matemática.
4. Los Departamentos de Matemática, aun cuando la investigación devela que la acción conjunta de los/as docentes escasamente supera la mera formalidad de trabajar juntos, tienen potencial para cobrar un mayor protagonismo en las instituciones que asuman procesos de innovación como los que supone encaminar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática mediante trabajo cooperativo.
5. La buena disposición que atribuyen los/as docentes a los Directores de sus colegios para la adopción de innovaciones educativas se interpreta como un elemento positivo que puede favorecer la adopción de la metodología del trabajo cooperativo como estrategia para el aprendizaje de la matemática.
6. La sensación de falta de tiempo para la cobertura de los programas que muestran recurrentemente los/as docentes, y la inconformidad que manifiestan porque el calendario escolar está plagado de interrupciones que afectan el desarrollo normal de las lecciones, se interpretan como

elementos que podrían afectar la decisión del docente de adoptar enfoques metodológicos innovadores, especialmente si se le asocia con una demanda mayor de tiempo para su ejecución.

7. La necesidad de capacitación que plantean las/os docentes y de acompañamiento durante el proceso de innovación, son elementos que deben ser atendido por los agentes que promuevan la introducción del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática.
8. La percepción negativa que tienen las/os docentes de la actitud de los/as estudiantes hacia el estudio también se interpreta como un factor que podría obstaculizar la adopción de la metodología propuesta. Aunque lo que la investigación ha podido recabar es la visión de los/as docentes acerca de cuál sería la aceptación de los/as estudiantes, esta percepción, al ser negativa, podría afectar la adopción de la metodología por parte de los/as docentes por presumir dificultades en la implantación y eventuales resultados negativos.
9. La percepción negativa del papel de los padres de familia en el aprendizaje de sus hijos/as que manifiestan los/as docentes puede ser interpretado como un eventual obstáculo para la adopción de la metodología propuesta. Lo anterior por cuanto las/os docentes muestran preocupación por la reacción de los padres, y de las acciones de presión que puedan ejercer, en caso de que los resultados de la innovación no correspondan con las expectativas que estos tienen sobre el rendimiento académicos de sus hijos/as.
10. La actitud positiva mostrada por los/as docentes (tanto en los aspectos cualitativos como cuantitativos) ante el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática llevan a la presunción de que la resistencia a los cambios que provoca la introducción de esa metodología podría no ser significativa, o al menos, no ser un impedimento para el desarrollo exitoso de procesos educativos orientados con esa opción metodológica.

## **5. Comparación de los resultados obtenidos con lo correspondiente a nivel de educación primaria**

Los/as docentes de ambos niveles educativos coinciden en su actitud positiva hacia el aprendizaje cooperativo de la matemática. En efecto, tal como se muestra en la Tabla No. 4, en ambos casos la actitud es positiva en todas las parejas de adjetivos que integran el diferencial semántico.

**Tabla 4. Valoración obtenida según nivel educativo**

<b>Adjetivos bipolares</b>	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria</b>
INUTIL-UTIL	Muy positiva	Muy positiva
DIFÍCIL-FÁCIL	Positiva moderada	Positiva moderada
ABURRIDO-DIVERTIDO	Muy positiva	Muy positiva
FRUSTRANTE-MOTIVADOR	Muy positiva	Positiva moderada
ESTRESANTE-RELAJANTE	Positiva moderada	Positiva moderada
COMPLICADO-SENCILLO	Positiva moderada	Positiva baja
INNECESARIO-NECESARIO	Muy positiva	Muy positiva
DESAGRADABLE-AGRADABLE	Muy positiva	Muy positiva
IRRELEVANTE-RELEVANTE	Muy positiva	Muy positiva
INAPLICABLE-APLICABLE	Muy positiva	Positiva moderada
TRADICIONAL-INNOVADOR	Muy positiva	Muy positiva

Fuente: Elaboración propia con base en Meza, Suárez y García (2010).

No obstante, se puede apreciar que la actitud de los/as docentes de primaria es más positiva que la de sus colegas de la educación media en cuanto que el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática es motivador, sencillo y aplicable.

Ambas investigaciones develan que la cultura organizacional ofrece elementos que pueden incidir en el empleo del aprendizaje cooperativo de la matemática como estrategia didáctica. En efecto, ambas investigaciones permitieron revelar la presencia de elementos o factores que tienen potencial para facilitar o para obstaculizar el desarrollo de procesos de enseñanza de la matemática apoyados en un aprendizaje cooperativo.

La predominancia del trabajo individual de las/os maestros/as que puede constituir una amenaza al proceso de innovación, por cuanto el acompañamiento que podría requerir un/a maestro/a innovador de sus compañeros podría no concretarse, se asemeja al trabajo de escasa coordinación que muestran los docentes de la educación secundaria. No obstante, en el caso de los docentes de secundaria la existencia de los Departamentos, lo que no ocurre en la educación primaria, genera un potencial de trabajo conjunto que puede interpretarse como elemento positivo para la adopción del trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática.

La sensación que tienen las/os docentes acerca de que el tiempo disponible no es suficiente para desarrollar el programa, así como la convicción de que el programa debe ser cumplido, se aprecia como una amenaza al desarrollo de actividades innovadoras en ambos niveles educativos.

La necesidad de capacitación y de acompañamiento durante el proceso de innovación, parecen ser elementos críticos en ambos niveles educativos para que

las/os docentes incursionen con decisión en el empleo de la estrategia didáctica del trabajo cooperativo en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

La percepción negativa que tienen las/os docentes de la educación media de la actitud de los/as estudiantes hacia el estudio no se manifestó de manera tan clara en los/as docentes de educación primaria.

Finalmente, es presumible que la actitud positiva mostrada por los/as docentes de ambos niveles hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática reduzca la resistencia a los cambios que la adopción de esta metodología conlleva.

## **6. Recomendaciones**

Con base en los resultados de la investigación se plantean, muy respetuosamente, las siguientes recomendaciones:

1. Recomendamos ampliar la investigación a otros cantones del país.
2. Realizar investigaciones educativas sobre la dinámica del aula cuando el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se apoya con la estrategia del aprendizaje cooperativo de la matemática.
3. Desarrollar un plan piloto en algunos colegios del Cantón Central de Cartago, en las que las/os docentes de matemática hagan uso efectivo de la estrategia del trabajo cooperativo como estrategia de aprendizaje de la matemática, y en la que profesores/as del ITCR brinden el acompañamiento requerido.

## **7. Agradecimientos**

Se agradece el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica para el desarrollo de este proyecto y a los ocho colegios participantes.

## **8. Actividades de divulgación de los resultados**

Los resultados preliminares de la investigación fueron expuestos en el taller “El aprendizaje cooperativo una metodología útil para la enseñanza de la matemática” desarrollado el sábado 15 de diciembre de 2012, en horario de 8:00 am a 12 m. en el aula A4-03 de la Escuela de Matemática del ITCR.

Este taller fue impartido a egresados de la carrera “Enseñanza de la matemática asistida por computadora” y estuvo a cargo de los tres investigadores.

Los resultados de la investigación también serán presentados en el VIII Congreso Internacional de Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora (VIII CIEMAC) que se realizará en el mes de diciembre de 2013 en la Sede Central del ITCR y se someterá un artículo a una revista indexada

## 9. Referencias bibliográficas

Badilla, C. (1998). Reflexiones sobre la utilización de la informática educativa asociada a una corriente pedagógica: resultados de una experiencia. En: Libro de Memorias del I Congreso Internacional de Informática Educativa para Secundaria.

Barrantes, R. (1999). Investigación. Un camino al conocimiento. Un enfoque cuantitativo y cualitativo. San José: EUNED.

Barraza, A. (2007). ¿Cómo valorar un coeficiente de confiabilidad?. Revista INED. Universidad Pedagógica de Durango. No.6. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2292993.pdf>

Bolívar, A. (1993). Cambio educativo y cultura escolar: resistencia y reconstrucción. En: Revista Innovación Educativa. No. 2. Recuperado de [http://dspace.usc.es/bitstream/10347/5317/1/pg\\_015-024\\_inneduc2.pdf](http://dspace.usc.es/bitstream/10347/5317/1/pg_015-024_inneduc2.pdf)

Candela, A. (1999) Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. Revista Mexicana de Investigación Educativa. julio-diciembre 1999. 4(8). pp. 273-298

Crespo, S. (1997). Algunas consideraciones sobre el uso de tecnología para enseñar y aprender matemática. Boletín informativo del Comité Interamericano de Educación matemática. 5(1). pp 2-8.

De Miguel, Pascual, San Fabián & Santiago (2012). Innovación educativa y desarrollo profesional docente. Recuperado de : [http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Especialidad/TecnologiaEducativaG13/Modulo4/unidad\\_1/lec\\_2\\_innov-educ\\_y\\_des\\_profes.pdf](http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Especialidad/TecnologiaEducativaG13/Modulo4/unidad_1/lec_2_innov-educ_y_des_profes.pdf)

Del Rincón, D., Arnal, J., Latorre, A. & Sans, A. (1995). Técnicas de investigación en Ciencias Sociales. Madrid: DIKINSON.

Fernández, J. (2005) La innovación como factor de calidad en las organizaciones educativas. Revista Educación XXI. No. 8. pp. 67-86. Recuperado de: <http://www.uned.es/educacionXX1/pdfs/08-03.pdf>

Galarza, D. & González, D. (1999). El trabajo docente en el Tercer Ciclo de la EGB. Recuperado de [http://www.educ.ar/recursos/ver?rec\\_id=90672](http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=90672)

Hernández, G (2010). Influencia del líder de la organización educativa en la incorporación de innovaciones educativas Tesis para optar por el Grado de Maestro en Innovación Educativa. Recuperado de: [http://posgradofeuady.org.mx/wp-content/uploads/2010/07/Tesis\\_Gabriel\\_Mayo\\_2010.pdf](http://posgradofeuady.org.mx/wp-content/uploads/2010/07/Tesis_Gabriel_Mayo_2010.pdf)

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4° Ed.). México: Mc Graw Hill.

Ley 7169 Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico. (1990). ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA. Recuperado de [www.micit.go.cr/.../199-ley-de-promocion-del-desarrollo-cientifico-...](http://www.micit.go.cr/.../199-ley-de-promocion-del-desarrollo-cientifico-...)

Mc Millan, J. & Schumacher, S. (2005). Investigación educativa. Una introducción conceptual (5ª ed.). Madrid, España: Pearson.

Meza, L. Agüero, E. & Calderón, M. (2012). La teoría en la práctica educativa: Una perspectiva desde la experiencia de docentes graduados/as de la carrera "Enseñanza de la Matemática asistida por computadora. En: Revista digital Matemática, Educación e Internet. 13(1). Agosto 2012-Febrero 2013. Recuperado de [http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS\\_V13\\_N1\\_2012/RevistaDigital\\_Meza\\_V13\\_n1\\_2012/RevistaDigital\\_Meza\\_V13\\_n1\\_2012.pdf](http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V13_N1_2012/RevistaDigital_Meza_V13_n1_2012/RevistaDigital_Meza_V13_n1_2012.pdf)

Meza, Suárez & García (2010). Actitud de maestras y maestros hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática. En Revista Electrónica Educare, vol. XIV, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 113-129.

Meza, G. (2003). Hacia perfiles de cambio en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática: un caso de estudio en séptimo año de un colegio oficial urbano. Tesis para optar por el título de doctor en educación. UNED.

Parra, C., Broitman C. & Itzcovich, H. (1995). Aactualización Curricular. Matemática E.G.B. Documento de trabajo N°.1. Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección de Currículum. Recuperado de: <http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/curricula/docum/areas/matematica/doc1.pdf>

Poggi, M. (2006). Innovaciones educativas y escuelas en contextos de pobreza. Evidencias para las políticas de algunas experiencias en América Latina. En: Revista Iberoamericana de Educación OEI. Recuperado de:

[http://eduardoandere.net/publicaciones/articulos/arbitradas-o-con-revision/alta\\_politica.pdf#page=215](http://eduardoandere.net/publicaciones/articulos/arbitradas-o-con-revision/alta_politica.pdf#page=215)

Rodríguez, G., Gil, J. & García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones ALJIBE.

Sánchez, J. (2012). Liderazgo para la innovación en la educación. Recuperado de: <http://practicadocentemexico.blogspot.com/2011/03/liderazgo-para-la-innovacion-en-la.html>

Sánchez, M. (2000). Una nueva mirada a los procesos de lectura y escritura. Tesis para optar por el título de doctor en educación. UNED.

Stigliano, G. & Gentile, G. (2006). Enseñar y aprender en Grupos Cooperativos. Capítulo 1. Recuperado de <http://www.terras.edu.ar/jornadas/14/biblio/143STIGLIANO-Daniel-GENTILE-Daniel-cap1Quees-un-grupo-cooperativo.pdf>

Taylor, S. & Bogdan, R. (1986). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Zaccagnini, M. (2012). Reformas educativas: espejismos de innovación. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/338Zaccagnini.pdf>

# **Anexo No. 1.**

M.Sc....  
Director Colegio...

Estimado señor Director

Somos profesores e investigadores de la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica. En el presente año estamos desarrollando un proyecto de investigación titulado “**Actitud de los/as docentes de matemática de la educación media hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje**”, el cual pretende describir, interpretar y medir la actitud hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática de los/as profesores/as de la disciplina, como resultado de la exposición a un taller.

El proyecto contempla también la indagación sobre elementos normativos y culturales de las instituciones de educación media que puedan favorecer, o en su defecto dificultar, la implantación de una metodología de la enseñanza de la matemática fundamentada en el trabajo cooperativo. Este proyecto cuenta con el aval del Ministerio de Educación Pública.

Por la distinguida trayectoria de la Institución que usted dirige, estamos interesados en poder incluirla dentro de las instituciones participantes. Nos comprometemos a tratar de manera confidencial la información que nos suministre, razón por la cual la publicación de los resultados se hará en forma general sin que se brinden detalles particulares de cada una de las instituciones participantes.

Agradecemos su fina atención. Atentamente,

Dr. Luis Gerardo Meza Cascante. Profesor

M.Ed. Zuleyka Suárez Valdés-Ayala. Profesora

M.Sc. Sandra Schmidt Quesada. Profesora  
Escuela de Matemática  
Instituto Tecnológico de Costa Rica