



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 10 de Diciembre de 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

Los suscritos:

MARÍA DEL PILAR NARVAEZ, con C.C. No. 55154048, LIZETTE KARINA POLANIA PEÑA, con C.C. No. 1075230007, RICARDO OCAÑA CORTES, con C.C. No. 12118129, autores de la tesis titulado INTERDISCIPLINARIEDAD DE LA ENSEÑANZA DE LA PROPORCIONALIDAD A TRAVÉS DEL PROCESAMIENTO DEL CAFÉ, presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad;

Autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Vigilada Mineducación



**DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO**

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 3</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:**

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
NARVÁEZ	MARÍA DEL PILAR
POLANIA PEÑA	LIZETTE KARINA
OCAÑA CORTES	RICARDO

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE CÁRDENAS	MAURO

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
PEÑA MORALES	MERCY LILÍ

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

**FACULTAD:** Ciencias Exactas y Naturales

**PROGRAMA O POSGRADO:** Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

**CIUDAD:** Neiva    **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2018    **NÚMERO DE PÁGINAS:** 207

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Diagramas\_\_\_ Fotografías\_\_\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_x\_ Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_x\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_x\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_  
Tablas o Cuadros x\_\_

**SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:** Adobe Acrobat Reader

**MATERIAL ANEXO:** ninguno

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 3</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Interdisciplinariedad	Interdisciplinarity	6. Actitudes	Attitudes
2. Proporcionalidad	Proportionality	7. Conocimientos	Knowledge
3. Complejidad	Complexity	8. Pedagogía	Pedagogy
4. Transversalidad	Transverrality	9. Tecnología	Technology
5. Contexto	Context	10. Área	Area

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

La presente investigación exploró la interdisciplinariedad de las áreas básicas en la enseñanza del tema de proporcionalidad. Se diseñó una unidad didáctica relacionando el procesamiento del café como modelo de interdisciplinariedad. Este estudio usa como referente el Marco Teórico del Conocimiento Pedagógico del Contenido en un Contexto Educativo (CPC-CE), la Enseñanza por Proyectos y Situaciones Didácticas.

La metodología fue un estudio Exploratorio de Casos Múltiples, aplicada a una muestra de cuatro docentes vinculados a la Institución Educativa Nicolás García Bahamón (Tello, Huila). Los instrumentos utilizados para recolectar la información fueron dos entrevistas semiestructuradas (inicial y final), documentos (contexto educativo y diseño de una unidad didáctica con tres guías de actividades de procesamiento del café) y observaciones (directas en el aula de clase, e indirectas en grabaciones de video).

Utilizando el marco teórico del CPC-CE se identificó que para emplear la interdisciplinariedad en la enseñanza de la proporcionalidad, los docentes deben tener un conocimiento profundo de las características del contexto educativo. Las actitudes de los docentes facilitaron el proceso de emplear la interdisciplinariedad en las áreas básicas, pero también en un caso de estudio se evidenció que la actitud del docente limitó dicho proceso. Dos de los casos estudiados presentaron dificultades para articular y relacionar su conocimiento de pedagogía, conocimiento del estudiante, de tecnología y de las áreas básicas en la enseñanza del tema de proporcionalidad. Falta claridad del concepto de interdisciplinariedad y transversalidad por parte de los docentes y se recomienda seguir investigando la interdisciplinariedad con otros temas y contextos.



**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

The present investigation explored the interdisciplinarity of the basic areas in the teaching of proportionality. A didactic unit was designed relating coffee processing activities as a model of interdisciplinarity. This study used the model of Pedagogical Content Knowledge in an Educational Context (PCK-EC), the Project Based Learning (PBL), and the Theory of Didactical Situations.

The methodology was an Exploratory Multiple Case Study, applied to a sample of four teachers linked to the Educational Institution Nicolás García Bahamón (Tello, Huila). The instruments used in collecting the information included two semi-structured interviews (initial and final), documents (educational context and design of a didactic unit with three guides of coffee processing activities) and observations (direct in the classroom, and hints in video recordings).

Using the model of the PCK-EC it was identified that in order to use interdisciplinarity in the teaching of proportionality, teachers must have a deep knowledge of the characteristics of the educational context. The attitudes of the teachers facilitated the process of using interdisciplinarity in the basic areas, but also in one of the case studies it was evidenced that the attitude of the teacher limited this process. Two of the cases studied presented difficulties in articulating and relating their knowledge of pedagogy, knowledge of learners' cognition, knowledge of technology and the knowledge of subject matters in the teaching of proportionality. Also, there was lack of clarity on the concept of interdisciplinarity and transversality by teachers, and it is recommended to continue researching the interdisciplinarity with other topics and context..

#### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Mauro Montealegre Cárdenas

Firma:

Nombre Jurado: Edgar Montealegre Cárdenas

FIRMAS, ASESORES / JURADOS:  
Firma:

Nombre Jurado: Carlos J. Martínez

Firma:

Vigilada mieducación



**INTERDISCIPLINARIEDAD DE LA ENSEÑANZA DE LA PROPORCIONALIDAD  
A TRAVÉS DEL PROCESAMIENTO DEL CAFÉ**

**MARÍA DEL PILAR NARVÁEZ**

**LIZETTE KARINA POLANIA PEÑA**

**RICARDO OCAÑA CORTES**

**Maestranter**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD**

**NEIVA, COLOMBIA**

**2018**

**INTERDISCIPLINARIEDAD DE LA ENSEÑANZA DE LA PROPORCIONALIDAD  
A TRAVÉS DEL PROCESAMIENTO DEL CAFÉ**

**MARÍA DEL PILAR NARVÁEZ**

**LIZETTE KARINA POLANIA PEÑA**

**RICARDO OCAÑA CORTES**

**Maestros**

**DR. MERCY LILI PEÑA MORALES**

**Asesora**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD**

**NEIVA, COLOMBIA**

**2018**

## Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente Jurado

*Mauro Montealegre*

Nombre Jurado

Carlos J. Martínez

Nombre Jurado

Edgar Montealegre cárdenas

Neiva- Huila de 2018

## CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b>	<b>XII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>19</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>4. ANTECEDENTES</b>	<b>23</b>
<b>5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	<b>27</b>
<b>5.1 ASPECTOS HISTÓRICOS EPISTEMOLÓGICOS</b>	<b>27</b>
5.1.1 PENSAMIENTO COMPLEJO EN LA EDUCACIÓN	27
5.1.2 INTERDISCIPLINARIEDAD.	29
5.1.3 TRANSVERSALIDAD.	30
5.1.4 RAZÓN Y PROPORCIONALIDAD EN LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS	33
5.1.5 LA PROPORCIONALIDAD EN LA GEOMETRÍA Y LA ARITMÉTICA.	37
5.1.6 LA PROPORCIONALIDAD EN LAS CIENCIAS SOCIALES.	40
5.1.7 LA PROPORCIONALIDAD EN EL LENGUAJE, LA SEMIÓTICA.	42
5.1.8 TEORÍA DE LAS REPRESENTACIONES DE LA SEMIÓTICA DUVAL.	43
5.1.9 INTERDISCIPLINARIEDAD Y LENGUAJES EN LAS PROPORCIONES, LA SEMIÓTICA.	44
5.1.10 LA PROPORCIONALIDAD EN LAS CIENCIAS NATURALES.	45

<b>5.2 ASPECTOS INTERDISCIPLINARIOS</b>	<b>48</b>
5.2.1 RAZÓN.	49
5.2.2 PROPORCIÓN.	50
5.2.3 PROPIEDADES DE LAS PROPORCIONES.	51
5.2.4 MAGNITUDES DIRECTAMENTE PROPORCIONALES.	51
5.2.5 MAGNITUDES INVERSAMENTE PROPORCIONALES.	53
5.2.6 APLICACIONES INTERDISCIPLINARIA DE LA PROPORCIONALIDAD.	55
<b>5.3 ASPECTOS DIDÁCTICOS</b>	<b>56</b>
<hr/>	
5.3.1 SITUACIONES DIDÁCTICAS	56
5.3.2 ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICAS BASADA EN PROYECTOS.	58
5.3.3 MODELO CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO EN UN CONTEXTO EDUCACIONAL (CPC-CE).	62
<b>5.4 MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>65</b>
5.4.1 MARCO INSTITUCIONAL	65
5.4.2 ASPECTO SOCIO ECONÓMICO.	67
5.4.3 ASPECTO CULTURAL.	68
5.4.4 ASPECTOS CURRICULARES E INSTITUCIONALES.	68
<b>6. OBJETIVOS</b>	<b>71</b>
<hr/>	
6.1 OBJETIVO GENERAL	71
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	71
<b>7.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>72</b>
<hr/>	

	vi
<b>7.2 POBLACIÓN</b>	<b>73</b>
7.2.1 MUESTRA.	74
<b>7.3 ASPECTOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA METODOLOGÍA</b>	<b>75</b>
<b>7.4 TÉCNICA, INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</b>	<b>75</b>
<b>8. RESULTADOS</b>	<b>78</b>
<b>8.1 RESULTADOS ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADA</b>	<b>80</b>
8.1.1 RESULTADO ENTREVISTA INICIAL.	81
8.1.2 RESULTADO ENTREVISTA FINAL.	89
<b>8.2 RESULTADO DOCUMENTOS</b>	<b>96</b>
<b>8.3 RESULTADO DE LA OBSERVACIONES</b>	<b>96</b>
8.3.1 RESULTADOS DE OBSERVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DOCUMENTO (UNIDAD DIDÁCTICA) Y VIDEOS.	104
8.3.1.1 RESULTADO DE CATEGORÍA 1: ACTITUDES.	104
8.3.1.2 RESULTADOS CATEGORÍA 2: CONOCIMIENTO DEL ÁREA.	105
8.3.1.3 RESULTADO CATEGORÍA 3: CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO.	112
8.3.1.4 <i>RESULTA CATEGORÍA 4: CONOCIMIENTO DEL ESTUDIANTE</i>	113
<b>9. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>114</b>
<b>9.1 CONTEXTO</b>	<b>114</b>
<b>9.1.1 ANÁLISIS DE CONTEXTO.</b>	<b>116</b>
<b>9.2 ANÁLISIS DE LAS ACTITUDES</b>	<b>116</b>
<b>9.3 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO DEL ÁREA</b>	<b>119</b>
<b>9.4 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO</b>	<b>121</b>

<b>9.5 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>123</b>
<b>9.6 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>124</b>
<b>10. DISCUSIÓN</b>	<b>126</b>
<b>10.1 DISCUSIÓN POR CATEGORÍAS</b>	<b>129</b>
10.1.1 DISCUSIÓN DE LAS ACTITUDES.	129
10.1.2 DISCUSIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS DE LAS ÁREAS.	130
10.1.3 DISCUSIÓN DE LOS CONOCIMIENTO EN PEDAGOGÍA.	132
10.1.4. DISCUSIÓN DE LOS CONOCIMIENTO DEL ESTUDIANTE.	133
10.1.5 DISCUSIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS.	134
<b>11. CONCLUSIONES</b>	<b>135</b>
<b>12. RECOMENDACIONES</b>	<b>137</b>
<b>13. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍAS</b>	<b>138</b>
<b>14. ANEXOS</b>	<b>146</b>
<b>14.1 ANEXO1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>	<b>146</b>
<b>14.2 ANEXO 2. PROTOCOLO DE LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA INICIAL.</b>	<b>151</b>
<b>14.3 ANEXO 3. PROTOCOLO DE LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA FINAL</b>	<b>153</b>
<b>14.4 ANEXO 4. UNIDAD DIDÁCTICA</b>	<b>154</b>
<b>14.5 ANEXO 5. MATRIZ METODOLOGÍA DE ESTUDIO.</b>	<b>182</b>
<b>14.6 ANEXO 6. FICHA TÉCNICA DE LA GUÍA 1.</b>	<b>183</b>

	viii
<b>14.7. ANEXO 7. FICHA TÉCNICA DE LA GUÍA 2.</b>	<b>191</b>
<b>14.8. ANEXO 8. FICHA TÉCNICA DE LA GUÍA 3.</b>	<b>200</b>

## Lista de Tablas

<i>Tabla 1 Distancia de separación entre eras por el número de árboles por hilera. ....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 2 Resultados de conocimiento del área de los cuatro Docentes. Verbal y Corporal .....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 3 Resultados de conocimiento del área de los cuatro Docentes. Simbólica.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 4 Resultados de conocimiento del área de los cuatro Docentes. Algebraica.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 5 Resultados de conocimiento del área de los cuatro Docentes. Gráfica. ....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 6 Resultados de conocimientos con todas las Competencias - Verbal y Corporal.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 7 Resultado de conocimientos con todas las competencias – Simbólica.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 8 Resultado de conocimientos con todas las competencias – Algebraica. ....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 9 Resultado de conocimientos con todas las competencias – Gráfica.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 10 Resultados de definición por conceptos. ....</i>	<i>112</i>

## Lista de Figuras

<i>Figura 1 Teorema de Tales.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 2 Modelación geométrica del problema clásico resuelto por Tales .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 3 Escala .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4 Proporcionalidad.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 5 Árboles de café por libras de café.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 6 Distancia de separación entre eras por el número de árboles por hilera. ....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 7 Triangulo Pedagógico .....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 8 Categorías para estudios de casos .....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 9 Categorías de las Actitudes y Conocimientos Pedagógicos en un Contexto Educativo.....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 10 Analizando la ruta de la finca.....</i>	<i>155</i>
<i>Figura 11 Finca Santa Helena .....</i>	<i>156</i>
<i>Figura 12 Plana de procesos Agroindustriales .....</i>	<i>156</i>
<i>Figura 13 Plano de la Finca Santa Helena .....</i>	<i>157</i>
<i>Figura 14 Cultivo de Café.....</i>	<i>166</i>

## Lista de Acrónimos

<b>EC</b>	Estudio de Casos
<b>ECM</b>	Estudio de Casos Múltiples
<b>UD</b>	Unidad Didáctica
<b>EI</b>	Entrevista Inicial
<b>EF</b>	Entrevista Final
<b>CS</b>	Ciencias Sociales
<b>CN</b>	Ciencias Naturales
<b>LC</b>	Lengua Castellana
<b>M</b>	Matemáticas
<b>OD</b>	Observación Directa
<b>PEI</b>	Proyecto Educativo Institucional
<b>C1</b>	Caso 1 (CS)
<b>C2</b>	Caso 2 (LC)
<b>C3</b>	Caso 3 (CN)
<b>C4</b>	Caso 4 (M)
<b>CA</b>	Conocimiento del Área.
<b>CP</b>	Conocimiento Pedagógico.
<b>CT</b>	Conocimiento Tecnológico.
<b>CE</b>	Conocimiento del Estudiante.
<b>CPC-CE.</b>	Conocimiento Pedagógico del Contenido en un Contexto Educativo

## Dedicatoria

Agradecemos primero a Dios por permitirnos alcanzar esta meta.

A nuestras familias por tener la paciencia, tolerancia y su apoyo incondicional.

A nuestro Director de la maestría el Doctor Mauro Montealegre Cárdenas.

A nuestra asesora la Doctora Mercy Lili Peña Morales por su dedicación y apoyo en todo el proceso de la investigación.

## Resumen

La presente investigación exploró la interdisciplinariedad de las áreas básicas en la enseñanza del tema de proporcionalidad. Se diseñó una unidad didáctica relacionando el procesamiento del café como modelo de interdisciplinariedad. Este estudio usa como referente el Marco Teórico del Conocimiento Pedagógico del Contenido en un Contexto Educativo (CPC-CE), la Enseñanza por Proyectos y Situaciones Didácticas.

La metodología fue un estudio Exploratorio de Casos Múltiples, aplicada a una muestra de cuatro docentes vinculados a la Institución Educativa Nicolás García Bahamón (Tello, Huila). Los instrumentos utilizados para recolectar la información fueron dos entrevistas semiestructuradas (inicial y final), documentos (contexto educativo y diseño de una unidad didáctica con tres guías de actividades de procesamiento del café) y observaciones (directas en el aula de clase, e indirectas en grabaciones de video).

Utilizando el marco teórico del CPC-CE se identificó que para emplear la interdisciplinariedad en la enseñanza de la proporcionalidad, los docentes deben tener un conocimiento profundo de las características del contexto educativo. Las actitudes de los docentes facilitaron el proceso de emplear la interdisciplinariedad en las áreas básicas, pero también en un caso de estudio se evidenció que la actitud del docente limitó dicho proceso. Dos de los casos estudiados presentaron dificultades para articular y relacionar su conocimiento de pedagogía, conocimiento del estudiante, de tecnología y de las áreas básicas en la enseñanza del tema de proporcionalidad. Falta claridad del concepto de interdisciplinariedad y transversalidad por parte

de los docentes y se recomienda seguir investigando la interdisciplinariedad con otros temas y contextos.

**Palabras claves:** Interdisciplinariedad, Proporcionalidad, Complejidad, Transversalidad, Contexto, Actitudes, Conocimientos, Pedagogía, Tecnología, Área.

## Abstract

The present investigation explored the interdisciplinarity of the basic areas in the teaching of proportionality. A didactic unit was designed relating coffee processing activities as a model of interdisciplinarity. This study used the model of Pedagogical Content Knowledge in an Educational Context (PCK-EC), the Project Based Learning (PBL), and the Theory of Didactical Situations.

The methodology was an Exploratory Multiple Case Study, applied to a sample of four teachers linked to the Educational Institution Nicolás García Bahamón (Tello, Huila). The instruments used in collecting the information included two semi-structured interviews (initial and final), documents (educational context and design of a didactic unit with three guides of coffee processing activities) and observations (direct in the classroom, and hints in video recordings).

Using the model of the PCK-EC it was identified that in order to use interdisciplinarity in the teaching of proportionality, teachers must have a deep knowledge of the characteristics of the educational context. The attitudes of the teachers facilitated the process of using interdisciplinarity in the basic areas, but also in one of the case studies it was evidenced that the attitude of the teacher limited this process. Two of the cases studied presented difficulties in articulating and relating their knowledge of pedagogy, knowledge of learners' cognition, knowledge of technology and the knowledge of subject matters in the teaching of proportionality. Also, there was lack of clarity on the concept of interdisciplinarity and transversality by teachers, and it is recommended to continue researching the interdisciplinarity with other topics and context.

**Keywords:** Interdisciplinarity, Proportionality, Complexity, Transversality, Context,  
Attitudes, Knowledge, Pedagogy, Technology, Area.

## 1. Introducción

En el ámbito de la complejidad la interdisciplinariedad es muy importante, debido a que rompe los esquemas lineales de la educación. “La educación en el sentido de la complejidad no prepara hoy en día para el resto de la vida y de una vez y para siempre (que es lo que se encuentra en las ideas de autores como Rousseau y Pestalozzi, entre otros). La complejidad de la educación estriba exactamente en el proceso inacabado e intrínsecamente abierto del conocimiento; y, por tanto, de la vida misma.” (Maldonado, 2014 p. 36).

A través del diseño de una Unidad Didáctica en la que se implemente un tema del área de matemáticas como la proporcionalidad por ser común con las áreas básicas de Lengua Castellana, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. En este diseño se presentan situaciones didácticas con un lenguaje simbólico o semiótica, buscando generar en los docentes una aproximación interdisciplinaria como estrategia pedagógica y metodológica en el aula de clases, que permita a largo plazo mejorar los resultados de las pruebas de Estado y desarrollar un trabajo cooperativo y colaborativo.

En el municipio de Tello Huila una de sus apuestas productivas es el café, elemento esencial de la economía del municipio y de la canasta familiar. Como la institución educativa pública Nicolás García Bahamón está ubicada en este municipio y entre sus recursos educativos tiene la finca Santa Helena, se decidió aprovechar este elemento para vincular los procesos del entorno sociocultural con la escuela.

Se plantea el diseño una estrategia didáctica que integra las cuatro áreas básicas del conocimiento, con tres Guías relacionadas con problemas de proporcionalidad por ser común en estas áreas, en situaciones cotidianas del Café, implementando una estrategia de Pedagogía Colaborativa (PC) a dieciocho (18) docentes entre Primaria, Secundaria y Media Académica con jornada completa, se ejecuta el método de Estudio de Casos Múltiple (ECM) o Estudio de Casos (EC), y través de la comprensión holística que tienen los docentes representantes de cada área tomando como muestra a cuatro (4) frente a temas como la proporcionalidad, interdisciplinariedad se entrevistan antes y después de la implementación de la guía didáctica, con lo que se desarrollan categorías de análisis frente al conocimiento que ellos tienen del tema. Evaluando la factibilidad de seguir aplicando las Guías prácticas desde la percepción de los docentes.

## 2. Justificación

El estudio de la “interdisciplinariedad de la enseñanza de la proporcionalidad a través del procesamiento del café”, se utiliza para realizar una investigación cualitativa a cuatro casos de estudio (docentes de la Institución Educativa Nicolás García Bahamón) para poder responder a la necesidad de trabajar en proyectos educativos que relacionen diferentes áreas de estudio (interdisciplinariedad), para lograr un aprendizaje significativo. Es necesario contextualizar los contenidos de las clases en situaciones familiares a los educandos, por lo tanto, en este estudio se toma el procesamiento del café como proyecto a transversalizar ya que es uno de los principales recursos con los que cuenta la región.

Concibiendo que el docente debe ampliar su conocimiento a otras disciplinas, se hace necesario que el docente sea explorado en la participación de un proceso interdisciplinario, pues la interdisciplinariedad está presente en la mayoría de las situaciones cotidianas de los estudiantes y la comunidad educativa en general.

Por tal razón se debe reorganizar el currículo en las instituciones educativas buscando la complementariedad entre las disciplinas, fomentando un verdadero encuentro de saberes por parte de los docentes en la construcción de los respectivos planes de estudio. Sin dejar de lado la esencia, los conceptos propios de cada disciplina y su coherencia interna (interdisciplinariedad al interior) (Bello, 2014)

Además, dentro de las normas generales de la Ley General de Educación en su artículo 1, afirma: “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. A la vez, el Ministerio de Educación Nacional- MEN, exige el desarrollo de las competencias matemáticas en la interdisciplinariedad para la enseñanza de la proporcionalidad estableciendo políticas educativas con la utilización de los Proyectos Pedagógicos, y además, deben ser incluidos en los planes de estudio.

Actualmente la interdisciplinariedad se utiliza integrando un tema en diferentes áreas de estudio al mismo tiempo mediante un proyecto. En el caso de Matemáticas, es muy difícil encontrar proyectos que se apliquen interdisciplinariamente con otras áreas de estudio. Aún más, si los docentes no cuentan con el conocimiento requerido para aplicar la transversalidad, con los recursos necesarios y la falta de investigación en este tema. Por lo tanto, se hace necesario desarrollar investigaciones que contribuyan al estudio de la interdisciplinariedad en diferentes áreas teniendo como eje principal el área de Matemáticas. Particularmente enfatizando en el concepto de Proporcionalidad debido a que es un tema que se emplea en la resolución de problemas que relacionan diferentes áreas del saber.

Las Pruebas Saber enfatizan el desarrollo del pensamiento matemático resolviendo situaciones de la vida cotidiana y el concepto de proporcionalidad es muy usado. Por esta razón el presente estudio busca contribuir al reconocimiento y aplicación de este importante tema diseñando una Unidad Didáctica para la enseñanza de la proporcionalidad a través del

procesamiento del café usando la interdisciplinariedad en las Áreas Básicas (CS, LC, CN y M) involucrando diferentes contextos, de los estudiantes y la comunidad Educativa General.

Además, se pretende, desarrollar estrategias colaborativas que permitan alcanzar el desarrollo de la competencia comunicativa y del pensamiento crítico en educandos de grado séptimo. Esta investigación es justificada por los parámetros legales contemplados en la Ley 115 De febrero 08 De 1994, el Decreto 1860 de agosto 03 de 1994, los Lineamientos Curriculares del MEN, los Estándares y las Competencias Básicas de Aprendizaje y el PEI de la Institución Educativa Nicolás García Bahamón del municipio de Tello- Huila.

### 3. Planteamiento del Problema de Investigación

Los docentes de Educación Básica Secundaria de la **Institución Educativa Nicolás García Bahamón de Tello**, en las áreas de Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Ciencias Naturales presentan nociones de proporcionalidad ambiguas y dispersos en el contexto matemático y actividades mismas que realizan en su cotidianidad, según entrevista inicial, por lo que es necesario de acuerdo a la Teoría de John Dewey (Nascimento, 2017 p. 139-165) hacer una ruptura de la educación tradicional utilizando el método de proyectos para que integren los procesos y oportunidades de aprendizaje a las necesidades específicas de la vida cotidiana generando saberes reflexivos y genuinos que enriquecen la labor pedagógica y articula en las distintas áreas del plan curricular.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, la presente investigación busca responder:

¿Cómo emplear la Interdisciplinariedad en las áreas básicas de la Institución Educativa Nicolás García Bahamón de Tello en la enseñanza de la proporcionalidad, contextualizada en el procesamiento del café?

#### 4. Antecedentes

En Latinoamérica se han realizado los siguientes estudios en base a la proporcionalidad del área de matemáticas y la necesidad de crear interdisciplinariedad en las asignaturas.

Obando (2015) indagó por el lugar de las razones, proporciones y proporcionalidad (RPP) en las prácticas matemáticas institucionalizadas en dos grupos de estudiantes de la Educación Básica primaria (a saber, estudiantes de los grados 3o y 4o de una institución educativa de la ciudad de Cali), por el estatus epistemológico de los objetos de conocimiento RPP, y por el sistema de prácticas que permiten su constitución como objetos de conocimiento, para lo cual se plantearon dos propósitos: (1) caracterizar los sistemas de prácticas matemáticas de dos grupos de estudiantes de los grados 3o y 4o de la Educación Básica primaria, con respecto a los objetos de conocimiento matemático razón, proporción y proporcionalidad; (ii) indagar por las configuraciones epistémicas para dichos sistemas de prácticas matemáticas. Para desarrollar lograr lo anterior, la tesis se soportó sobre elementos de la teoría de la actividad y de la filosofía de la práctica, estudiando los procesos de constitución del conocimiento matemático en el marco de una dialéctica entre lo individual y lo social, dialéctica mediada por tales sistemas de prácticas. Además, desde el punto de vista metodológico, la investigación se organizó en dos etapas: (i) un proceso de participación en las clases de matemáticas de estudiantes de tercero y cuarto de primaria de una institución educativa de la ciudad de Cali; (ii) un estudio histórico-epistemológico de prácticas matemáticas en épocas y lugares diferentes. Los principales hallazgos de la tesis se pueden resumir en los siguientes términos: I. El lugar central de las magnitudes y la medición de cantidades de magnitud en los procesos de estudio de razones,

proporciones y proporcionalidad, y de la noción de razón como uno de los fundamentos en las conceptualizaciones relativas a lo multiplicativo y los números racionales. II. Una reconceptualización de las nociones de razón, proporción y proporcionalidad a partir de principios presentes en los procesos de constitución histórico-epistemológica de dichos objetos, recuperando el carácter geométrico de la razón y su función epistémica con respecto a las cantidades que pone en relación: a. La razón como medida relativa, si se define entre dos cantidades homogéneas, o como relativización a la unidad, si se define entre dos cantidades heterogéneas. b. La razón como relator o como operador (cuando la razón se define entre cantidades homogéneas) o la razón como correlator o transformador (cuando se establece entre familias de cantidades, no necesariamente homogéneas) (Obando, 2015)

Por su parte Aroza, Godino & Beltrán (2016) concibieron que la innovación fundamentada de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas requiere del profesor una actitud y competencia para la reflexión e indagación sistemática sobre la propia práctica. El desarrollo de dicha competencia debe ser un objetivo de la formación inicial de profesores. En su artículo se describe el proceso de indagación y reflexión sobre una experiencia de enseñanza realizada en la fase de prácticas del máster de formación inicial de profesorado de secundaria en la especialidad de Matemáticas. La reflexión se realiza aplicando la noción de idoneidad didáctica a un proceso de enseñanza y aprendizaje implementado sobre la proporcionalidad y porcentajes en primer curso de educación secundaria. La valoración de la idoneidad didáctica, y la consiguiente identificación de propuestas fundamentadas de cambio para el rediseño de la experiencia, requiere recopilar y sintetizar los conocimientos didáctico-matemáticos producidos en la investigación e innovación sobre la enseñanza y aprendizaje de la proporcionalidad. Dichos

conocimientos son sintetizados en criterios de idoneidad específicos para el tema abordado. Se concluye que la aplicación de los criterios de idoneidad didáctica ayuda a sistematizar los conocimientos didácticos y su aplicación a la reflexión y mejora progresiva de la práctica de la enseñanza (Aroza, Godino & Beltrán, 2016).

En la investigación desarrollada por Carrillo y Rojas (2015), se estudian los conocimientos matemáticos puestos en juego por menores trabajadores al enfrentar situaciones de proporcionalidad que tienen lugar en su actividad laboral, con el propósito de caracterizar dichos conocimientos. Esta investigación se apoya en dos perspectivas teóricas del campo de la didáctica de las matemáticas: la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau (2000), y la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Yves Chevallard (1999). Además, se recurre a hallazgos de los estudios de la cognición en la práctica de Jean Lave (1991, 2011) para acceder a la actividad específica en que los conocimientos provenientes de lo cotidiano se movilizan. Los resultados del análisis de los datos de esta investigación proporcionan elementos para entender cómo funcionan los conocimientos matemáticos de los menores trabajadores en situaciones que involucran proporcionalidad y que emergen de la propia actividad laboral. Se presenta el análisis correspondiente a dos técnicas puestas en marcha por los menores trabajadores para resolver tareas de proporcionalidad: el uso de las muestras y la normalización de medidas. Estas técnicas son un ejemplo del conocimiento matemático “práctico” conformado en el contexto laboral en donde la proporcionalidad adquiere sentido (Carrillo & Rojas, 2015).

Buform, Fernández y Llinares (2017), establecen que un dominio particular del conocimiento matemático para la enseñanza es el conocimiento de matemáticas especializado. Su estudio se

centró en examinar el conocimiento de matemáticas especializado en el ámbito del razonamiento proporcional de un grupo de estudiantes para maestro de Educación Primaria. Los resultados muestran que los estudiantes para maestro tienen un conocimiento especializado sobre el razonamiento proporcional limitado puesto de manifiesto por la dificultad en identificar situaciones no proporcionales, en desarrollar formas de razonar en relación a la construcción de la unidad y en manejar el significado multiplicativo de la idea de operador (Buforn, Fernández y Llinares, 2017).

La investigación de Rivero, Valdés y González (2016), tuvo como objetivo aplicar una propuesta de ejercicios interdisciplinarios que potencien la comprensión matemática de las funciones, pasando por un proceso de transferencia entre representaciones y con un vínculo estrecho con la vida práctica. Para su realización se emplearon métodos de investigación como: el inductivo – deductivo, el analítico – sintético y la observación pedagógica, que favorecieron la fundamentación y conformación de la propuesta; así como la elaboración de los ejercicios. Después de aplicada la misma se comprobó un mayor desempeño por parte de los estudiantes en la manipulación y comunicación de resultados relacionados con el concepto de función (Rivero, Valdés & González, 2016).

Uno de los estudios desarrollado en la Universidad Surcolombiana, es el del docente Montealegre (2014), quien desarrolló en base a los estudios de la especialización Pedagogía Sistemática de los sistemas dinámico el libro “Matemáticas para la creatividad” esta obra desarrolla el plan curricular de la Educación Básica con el enfoque de solución de problemas, con modelización afortunadas y proyectos de aula.

## 5. Fundamentos Teóricos

### 5.1 Aspectos Históricos Epistemológicos

El razonamiento Proporcional es un importante saber que constituyen saberes de Complejidad inefable, tradicional tratado desde las matemáticas para la formación integral del educando. Múltiples fenómenos físicos, geométricos, variacionales y económicos pueden interpretarse utilizando los conceptos de razón y proporción. Muchos son también los problemas cotidianos que pueden resolverse interdisciplinariamente utilizando el tema de la proporcionalidad en todo el plan curricular de la educación Básica.

#### 5.1.1 Pensamiento Complejo en la Educación

En la actualidad la complejidad parece ser un estado natural, pero algunos filósofos como Morín, (1996) el crecimiento de la complejidad operado en el cerebro del “homo sapiens”, merced al paso de la hominización a la humanidad, correspondería a un nuevo salto cualitativo, el del hiper complejidad. Asimismo, (Zabala, 1999) afirma que construir un pensamiento para la complejidad es uno de los retos fundamentales de la enseñanza. Estamos persuadidos de que un enfoque holístico, participando de la virtud sistemática, puede servir de ayuda activa en la enseñanza de la complejidad desde los primeros años de escolaridad.

Para los docentes informales radica en varias áreas. En primer lugar, su creencia de que la educación debe involucrarse y ampliar la experiencia ha seguido siendo un capítulo importante

en la práctica de educación informal. En segundo lugar, y vinculado a esto, la exploración de Dewey sobre el pensamiento y la reflexión, y el papel asociado de los educadores, ha seguido siendo una inspiración.

Según Maldonado (2014) las expresiones más corrientes en el ámbito de la Ciencias Sociales y Humanas en general son “Educación en complejidad”, “pedagogía de la complejidad” y “educación y complejidad”, todas estas contribuyen a los fenómenos y procesos del mundo contemporáneo que se caracterizan por sus inestabilidades, fluctuaciones, incertidumbre, crisis y emergencias.

Las ciencias de la complejidad están organizadas por un conjunto de disciplinas, se conocen, notablemente algunas de ellas tales como, la termodinámica del no equilibrio, la ciencia del caos, la teoría de catástrofes, la geometría fractal, la vida artificial, la ciencia de redes complejas y recientemente la lógica no clásica. Específicamente, Maldonado (2014) opina que la Complejidad de la educación consiste exactamente en el proceso inacabado e intrínsecamente abierto del conocimiento; y, por lo tanto, de la vida misma. Educamos, sensibles a las dinámicas del conocimiento y con adecuación (adaptación) permanente al avance de la investigación; incluso a los recursos mismos del mundo y de la vida.

La complejidad consiste en el interés por el aprendizaje de los sistemas. Porque, un sistema puede adaptarse y el aprendizaje significa de manera puntual la transformación de patrones, comportamientos y estructuras. Por eso la educación no debe comprenderse en el marco de la ciencia de la complejidad, si no que se debe comprender la complejidad en sí del proceso educativo.

Actualmente, en el sistema educativo colombiano se exige que en la educación se trabajen proyectos obligatorios que implican realizar su transversalidad con las diferentes áreas. En cada proyecto se deben elegir temas comunes donde se pueda utilizar la interdisciplinariedad. Llevar a la práctica la interdisciplinariedad es un proceso complejo que implican muchos retos a nivel institucional, un cambio de paradigmas en el conocimiento clásico o tradicional de enseñanza-aprendizaje, y otros factores que pueden influir.

### **5.1.2 Interdisciplinariedad.**

**El MEN** en diferentes documentos (Lineamientos, Estándares,) ha insistido en la necesidad de dar significado a los conceptos trabajados en el aula de clase a través de contextos diversos y procesos de modelación. La interdisciplinariedad es la relación o interacción que se debe realizar entre las asignaturas o áreas básicas para el aprendizaje de los educandos para obtener mejores desempeños, escogiendo un tema de un área específica mirando su aplicación o relación en las otras áreas sin ser afectadas.

La interdisciplinariedad de acuerdo con la revisión desarrollada por Arnal y Salinas (2017) “consiste en la coordinación, prevista de antemano, de dos o más disciplinas para estudiar un área o concepto determinado. Supone, por tanto, la interacción de estas disciplinas a través de diversos canales de comunicación. Estas pueden ir desde el simple intercambio de ideas hasta la integración mutua de leyes, teorías, hechos, conceptos, habilidades, hábitos, normas de conducta, sentimientos, valores a desarrollar, metodologías, formas de organización de las actividades y de las investigaciones” (Arnal & Salinas, 2017 p.282).

De lo anterior, nos nace la idea de diseñar una Unidad Didáctica con ejemplos de situaciones en contexto de las Áreas Básicas (CS, LC, CN y M), donde permiten dar significado en el concepto de proporcionalidad para trabajar en un aula de clase, Como docentes debemos implementar esta actividad entre las asignaturas o áreas básicas para tener un mejor desempeño en los educandos (Docentes), especialmente se utiliza proyectos dados en el contexto.

### **5.1.3 Transversalidad.**

La transversalidad es una herramienta que se define en los Ejes Transversales del Currículo es realizar un “**Proyecto Pedagógico** de una actividad dentro del plan de estudio que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del educando. Cumple la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada. La enseñanza prevista en el artículo 14 de la Ley 115 de 1994, se cumplirá bajo la modalidad de proyectos pedagógicos” (Colombia, 1994)

La transversalidad no sólo señala aquellos contenidos educativos que se consideran necesarios, sino que se ocupa primordialmente a una educación con sentido que responda realmente a las necesidades del contexto y de la intención que mediante estos aprendizajes quieren conseguirse; se trata de una auténtica educación en valores, un modelo ético que debe ser promovido por toda la institución educativa y por el conjunto del currículo.

De esta manera se retoma el planteamiento de Édgar Morín y el paradigma de la complejidad.

La transversalidad abre la posibilidad de producir ciencia desde el salón de clases. Las áreas son vistas únicamente como parcelas de conocimiento etiquetadas en “CS”, “LC”, “CN”, “M”, entre otras, para fines de estudio, pero se reconoce al conocimiento como un conjunto de saberes rigurosos aptos de ser articulados de diferente forma, dependiendo de la **Imaginación y Motivación** del docente y del educando. Recordando que Einstein dijo: “Es más importante la imaginación que el conocimiento”.

En el ámbito educativo, la transversalidad hace referencia a una estrategia curricular mediante la cual algunos ejes o temas considerados prioritarios en la formación de nuestros educandos, se puedan vincular en todo el currículo, es decir, están presentes en todos los programas, proyectos, actividades y planes de estudio contemplados en el Proyecto Educativo Institucional –PEI– de una Institución Educativa. La transversalidad curricular implica como lo afirma Fernández (2003:5): “la utilización de nuevas estrategias, metodologías y necesariamente formas de organización de los contenidos”.

La Transversalidad en el marco Curricular expresa los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT), y en las nuevas bases curriculares está presente a través de los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT).

Por su carácter transversal, el logro de los OFT - OAT radica en que sean trabajados en todos los sectores de aprendizaje y en todos los espacios de desarrollo curricular que componen la

institucionalidad y la cultura escolar: las asignaturas, las prácticas de enseñanza y de aprendizaje en el aula, el clima organizacional y de relaciones humanas, otorga de sentido el amaestramiento disciplinario, estableciéndose conexiones entre lo instructivo y lo formativo.

La transversalidad busca mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendices integren sus dimensiones cognitivas y formativas, por lo que impacta no sólo en el currículum establecido, sino que también interpela a la cultura escolar y a todos los actores que forman parte de ella. Contribuye a los aprendizajes significativos de los educandos desde la conexión de los conocimientos disciplinares con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno. Por lo tanto, el saber, el hacer y el ser en torno al medio ambiente, el autocuidado y la prevención, la convivencia democrática, la afectividad y sexualidad, son aprendizajes integrales que permiten el pleno desarrollo como personas individuales y sociales.

Por lo anterior, la transversalidad se trabaja en la investigación porque se escoge un tema del contexto sobre el café y su procesamiento en la Institución Educativa Nicolás García Bahamón del Municipio del Tello, de esta manera, se integra la interdisciplinariedad de las áreas básicas usando el concepto de proporcionalidad, mediante la realización de tres Guías de aprendizaje.

### 5.1.4 Razón y Proporcionalidad en la Historia de las Matemáticas

Con el ánimo de recopilar hechos históricos relacionados con los conceptos de razón y proporción, queremos describir varias épocas de la historia lo más acorde posible que nos generan, así:

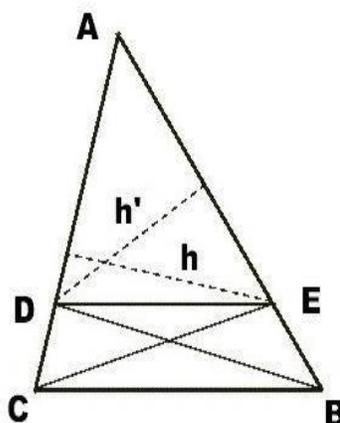
El más antiguo de los filósofos griegos presocráticos es Thales de Mileto, llamado también el primer matemático de la historia, que vivió entre los años 640 y el 544 antes de Cristo. Aprendió la geometría de los egipcios y es tenido como uno de los 7 sabios de Grecia, escribió tratados sobre astronomía, se le atribuye haber descubierto el triángulo escaleno y que el triángulo inscrito en un semicírculo es un triángulo rectángulo, además creador de la filosofía natural, predijo el eclipse de sol en el año 585 a.C., llegó a medir la altura de las pirámides de Egipto, por la sombra que proyectaban. Estos descubrimientos nos acercan a mirar que la geometría siempre ha estado aplicada a problemas de la vida cotidiana lo que nos permite prestarle importancia a la proporcionalidad como base para nuestro trabajo.

Ha estado aplicada a problemas de la vida cotidiana lo que nos permite prestarle importancia a la proporcionalidad como base para nuestro trabajo.

Thales escribió cinco teoremas geométricos, entre ellos uno que lleva su nombre “Teorema de Thales”, por considerarse que fue el primero en demostrar sus afirmaciones y utilizarlas para medir distancias siendo así considerado el primer matemático de la historia, sus teoremas se enuncian así:

- a) Todo diámetro biseca a la circunferencia.

- b) Los ángulos en la base de un triángulo isósceles son iguales.
- c) Los ángulos opuestos por el vértice son iguales.
- d) Dos triángulos que tienen dos ángulos y un lado respectivamente iguales son iguales.
- e) Todo ángulo inscrito en una semicircunferencia es recto. Veamos:



**Figura 1** Teorema de Thales

En la figura 1 se señala que los triángulos BED y CED tienen la misma área porque tienen la misma base y altura. Para comprender este enunciado de la proporcionalidad, cabe aclarar que los triángulos, no son iguales, semejantes o congruentes, se habla de que son proporcionales.

En el link <http://vimeo.com/12367599> se evidencia la inexactitud de proporcionalidad o desproporcionalidad también ha estado presente desde la antigüedad, en Grecia El Coloso de Rodas era Inmensamente desproporcionado y algunas construcciones como el Partenón fueron establecidos a gran escala con el objeto de hacerlos ver inmensos y al mismo tiempo hacer sentir pequeñas a las personas que los admiraban.

En la actualidad hay también ejemplos de falta de proporcionalidad, muchos juguetes y dibujos animados no respetan las proporciones reales del cuerpo humano.

En los aspectos históricos de razón y proporcionalidad, según Por Londoño (2017) se dice Pitágoras presta gran relevancia el teorema el cual lleva su nombre “Teorema de Pitágoras” que se enuncia: “En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma del cuadrado de los otros dos catetos”; sin este teorema no sería posible otros avances de las proporciones en la geometría, ya que preocupados por demostrar la representación de los números sin notación algebraica adecuada.

Se tenían que inventar procesos geométricos que sustentaran problemas algebraicos, considerándose importante el descubrimiento de las identidades geométricas como productos notables, por lo tanto, los pitagóricos fueron los primeros en realizar las demostraciones matemáticas mediante razonamientos deductivos, las cual fueron escritas por Euclides.

Dando como empatía los conceptos de razón y proporción como la base de la matemática griega, lo que se considera como la trascendencia de lo visual (Concreto) a lo abstracto, ya que Euclides estructura o axiomatiza y describe las proporciones separando lo aritmético de lo geométrico.

En la época del surgimiento de la geometría analítica, se hace uso de la teoría de las proporciones en la solución de problemas geométricos, a través de procedimientos analíticos.

En la actualidad nos damos cuenta de que uno de los temas más insinuantes en la enseñanza de las matemáticas es el de la proporcionalidad. Desde sus inicios la proporcionalidad ha estado presente en el estudio del mundo que rodea al individuo.

Así pues, la proporcionalidad es un conocimiento básico en las Matemáticas y es un tema de gran importancia en el currículo escolar, estándares de Competencias, ya que está relacionado con la mayoría de los contenidos de Matemáticas y con los de otras asignaturas que se mencionan en esta investigación como Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Ciencias Naturales, entre otras.

Según, menciona Algarra (2004) algunos ejemplos sobre el tema de proporciones son: Distribuciones proporcionales: Tenemos 5 piezas de caza y las tenemos que repartir entre oficiales de cinco rangos diferentes: 5, 4, 3, 2 y 1” (p.22). En “Justos impuestos” se estudia la recaudación de impuestos en proporción directa con el tamaño de la población de las provincias y en proporción inversa la distancia a la capital. En exceso y defecto: Los problemas de este tipo son como el siguiente: Un grupo de personas compran en conjunto unas gallinas. Si cada persona dio 9 pesos, quedarán 11 pesos de sobra después de la compra. Si, en cambio, cada persona contribuye con 6 pesos, quedarán 16 pesos a deber. ¿Cuántas personas hay en el grupo y cuál es el coste de las gallinas? (Londoño, 2017)

Estos y los demás capítulos dentro del arte matemático chino están ligados a aplicaciones de la vida real que reflejan la importancia en investigaciones de diferentes dinastías adquiriendo relevancia en Japón y Corea.

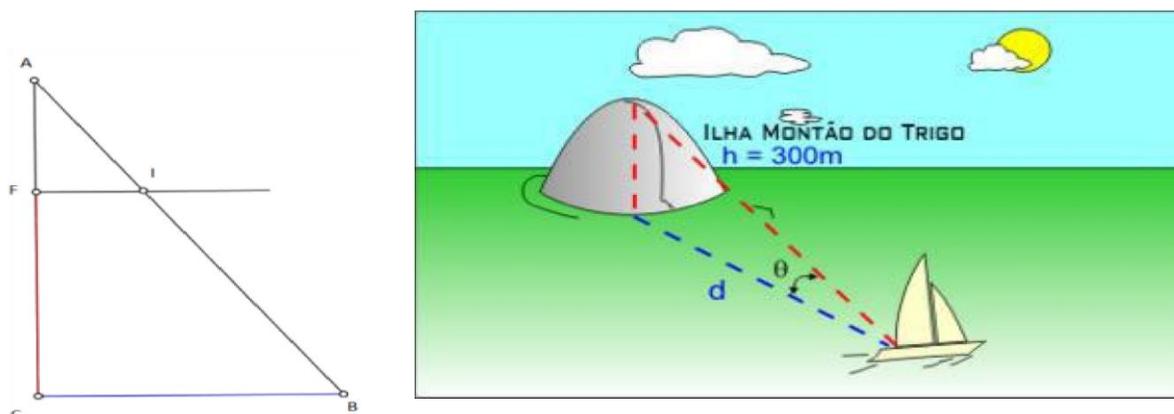
Basado en el rastreo de aspectos históricos de los conceptos de razón y proporción, se pudo dar cuenta de la importancia que revela la noción de ir adquiriendo facultades cognitivas que conllevan a procesos asociados a la observación, la reflexión y la experimentación aplicada al aprendizaje de las matemáticas y a la resolución de problemas que ponen de manifiesto unos principios y reglas para observar, recoger y analizar información desde el punto de vista matemático y geométrico, que contribuyan al alcance del objetivo de este trabajo de investigación.

### **5.1.5 La Proporcionalidad en la Geometría y la Aritmética.**

La permanente necesidad de la humanidad de resolver problemas de su entorno permitió que surgiera el concepto de proporción. Dichos problemas fueron en sus principios modelados geoméricamente por grandes matemáticos como Tales de Mileto siglo V a. C, el cual logró aportar a la solución de diferentes situaciones, alguna de ellas ya mencionadas en el apartado anterior. No obstante, dichas soluciones no hubieran sido posibles de no hacer un análisis métrico de las relaciones establecidas en dichos problemas.

En general la aparición de nuevos conceptos y en especial los conceptos científicos se reducen a tres tipos básicos como lo establece López (2014), los conceptos clasificatorios, los comparativos y los métricos. De esta manera, por ejemplo, se puede observar la estatura de dos personas y saber cuál es más alta que la otra (Concepto comparativo). Pero se requiere de los conceptos métricos para establecer que tanto es más alta que la otra persona. Un concepto

métrico es un homomorfismo entre un sistema empírico y un sistema numérico, el cual puede expresarse en varias escalas, características que corresponde evidentemente a la práctica científica. Una de las escalas establecidas por López, se denomina escala proporcional, la cual es de vital importancia pues no solo suministra información para determinar si un objeto, es más, o menos, que otro con respecto a alguna característica, sino que señala en qué proporción exacta el uno, es más, o menos, eso que el otro. Un ejemplo de escalas proporcionales, correspondientes a conceptos básicos, son la masa, la longitud o tiempo, entre otros.



**Figura 2** Modelación geométrica del problema clásico resuelto por Tales

Aunque no es totalmente claro la forma en la cual Tales logró hacerlo, la suposición más probable es que si la nave o barco se encontraba en el punto  $B$ , Tales se habría subido a un faro  $CF$  que se encontraba en la orilla de la costa, con un aparato formado por dos listones en ángulo recto. Al colocar uno de ellos  $FA$ , vertical en línea recta con  $CF$ , y el otro paralelo a  $CB$ , lanzaría una visual desde  $A$  hacia el barco, la cual determinaría el punto de intersección  $I$  con el listón paralelo a  $CB$ . Debido a que conocía la altura del faro y las longitudes los listones, por semejanza de los triángulos  $AFI$  y  $ACB$  pudo determinar la distancia  $CB = (CF + FA) \cdot \frac{FI}{FA}$

También se conoce que los pitagóricos por su concepción del mundo a cada relación entre magnitudes le asociaban una relación entre números, es decir, si por ejemplo tenemos dos segmentos  $A$  y  $B$ , a la relación entre ellos le debería corresponder una relación entre números naturales.

$$A:B \longrightarrow n:m$$

El problema radicó en encontrar los números  $n$  y  $m$ . Cuando las magnitudes son conmensurables existe una unidad de comparación (medida)  $U$  y así  $A = nU$  y  $B = mU$ , con lo cual se soluciona el problema. Pero como es bien sabido, encontraron magnitudes inconmensurables como la diagonal de un cuadrado con respecto a su lado, lo que impedía que pudieran encontrar la razón numérica esperada. Para resolver el problema fue necesaria la teoría de las proporciones en la cual se podía comparar cualquier par de magnitudes numéricas por medio de ciertas estrategias, en cualquier situación. Por ejemplo, si tengo los cuadrados  $C_1$  y  $C_2$  con sus respectivas diagonales  $d_1$  y  $d_2$  y lados  $l_1$  y  $l_2$  ellos podían demostrar que  $d_1:d_2 :: l_1:l_2$ , lo cual se lee,  $d_1$  es a  $d_2$  como  $l_1$  es  $l_2$ , evitando de esta manera los números que hoy llamamos irracionales, en este caso  $\sqrt{2}$ .

También demuestran que la razón (relación) entre el perímetro y el diámetro de un círculo es la misma indiferentemente de los círculos establecidos y hallan la proporción

$$P_1:P_2 :: d_1:d_2, \text{ donde } P_1 \text{ y } P_2 \text{ son los perímetros del círculo y } d_1 \text{ y } d_2 \text{ sus respectivos diámetros.}$$

Como bien se sabe esta proporción esconde al número  $\pi$ .

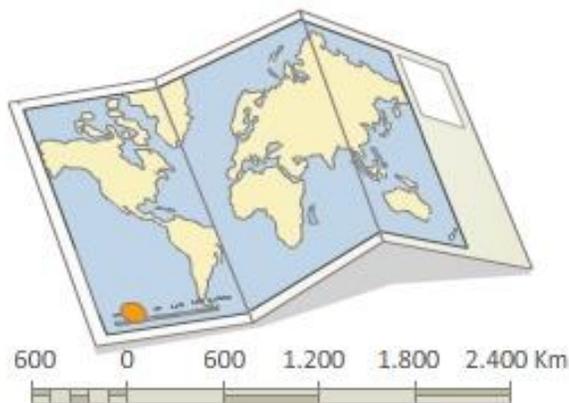
En problema de la notación  $AB$  expresada como cociente, que se usa actualmente trae problemas para lo que se pretende, porque una proporción se convierte en una igualdad entre cocientes de números y se pierde el concepto de relación (razón) entre magnitud.

### 5.1.6 La Proporcionalidad en las Ciencias Sociales.

Desde la antigüedad el concepto de proporcionalidad está presente en la vida cotidiana y se encuentra en muchas áreas del arte como en la arquitectura, la escultura y la música entre otras. Algunas tablas sumerias muestran estudios sobre la sección aurea o divina proporción y luego los griegos en busca de la perfección la buscaron, la descubrieron y estudiaron y vieron que esta relación se encontraba en las conchas de los caracoles, el crecimiento de algunas hojas y en muchísimas manifestaciones de la naturaleza; la usaron en sus manifestaciones artísticas y aún se encuentra en el arte moderno y contemporáneo.

En el área de Ciencias Sociales se puede observar en los planos y los mapas que se utilizan las escalas para realizar la proporcionalidad. Podemos decir que las medidas en el plano y en la realidad son proporcionales, hay una razón entre ellas que se denomina escala.

En este apartado se muestra la Figura 4 sobre la Escala Gráfica, la **escala gráfica** es una línea situada en el mapa que indica las longitudes sobre el mapa de las medidas reales. Son muy útiles porque es posible medir la distancia real directamente sobre el mapa con la ayuda de una regla o un compás.



**Figura 3** Escala

Teniendo en cuenta lo que dice Sánchez (2010) en el video de proporcionalidad se afirma que: La falta de proporcionalidad o desproporcionalidad también ha estado presente desde la antigüedad, en Grecia El Coloso de Rodas era inmensamente desproporcionado y algunas construcciones como el Partenón fueron erigidos a gran escala con el objeto de hacerlos ver inmensos y al mismo tiempo hacer sentir pequeñas a las personas que los admiraban. En la actualidad hay también ejemplos de falta de proporcionalidad, muchos juguetes y dibujos animados no respetan las proporciones reales del cuerpo humano. Asimismo, la proporcionalidad en las Ciencias Sociales aparece en diferentes temáticas: densidad de población; tasa de natalidad; escalas de mapas y gráficos.

En la geografía (mapas) y modelización de la economía de la cotidianidad (Rousseau, Dewey, Duval).

### **5.1.7 La Proporcionalidad en el Lenguaje, la Semiótica.**

El lenguaje es la capacidad humana por excelencia, que lleva al ser humano a apropiarse conceptualmente de la realidad que lo circunda y ofrecer una representación de esta conceptualización por medio de diversos sistemas simbólicos. Así, lo que el individuo hace, gracias al lenguaje, consiste en relacionar un contenido (la idea o concepto que construye de flor o de triángulo, por ejemplo) con una forma (una palabra, un dibujo, una caracterización corporal), con el fin de representar dicho contenido y así poder evocarlo, guardarlo en la memoria, modificarlo o manifestarlo cuando lo desee y requiera. Duval (2014) señala: “La primera exigencia cognitiva para comprender en matemática es poder utilizar por lo menos dos representaciones de un mismo objeto, sin confundir nunca al objeto mismo con los contenidos respectivos de las dos representaciones. Esto significa que es necesario poder reconocer al mismo objeto en las dos representaciones” (p.15).

El sistema lingüístico, además, interviene en la organización de otros procesos cognitivos, entre ellos, la toma de conciencia de la acción que el individuo ejerce sobre el mundo. Esta particularidad del lenguaje hace posible que el individuo sea capaz de monitorear sus acciones y planificarlas de acuerdo con los fines que se proponga. Por ejemplo, cuando hace un esquema, un mapa o simplemente escribe unas ideas, está recurriendo al lenguaje para planear lo que va a hacer antes de llevarlo a cabo.

En la proporcionalidad el educando puede comunicarse de manera verbal y escrita los resultados encontrados, en un lenguaje común que se convierte progresivamente en lenguaje

matemático, De este modo, un problema nace en una situación que se presenta en el mundo de la persona para la cual aparece un reto intelectual, entendido éste como una acción que pone a prueba, mediante una pregunta específica, la capacidad de la persona para leer y comprender la situación (escrita o vivida), para determinar los factores influyentes en dichas situaciones, para representar y modelar las relaciones entre las variables de la situación y, finalmente, pone a prueba la capacidad crítica, reflexiva y argumentativa.

### **5.1.8 Teoría de las representaciones de la Semiótica Duval.**

Los trabajos de Duval (1996, 2000) los consideramos de especial relevancia ya que nos interesan las reflexiones pertinentes que realiza respecto al campo de la Didáctica de la Matemática en relación con los sistemas de representación.

En sus aportaciones realizadas desde un marco cognitivo, son una relevante aportación al campo científico de nuestra ciencia. Por tanto, en la teoría se formulan varias hipótesis que pueden ayudar a explicar el desarrollo de esta investigación como:

- 1) Para estudiar la complejidad de los aprendizajes matemáticos, debemos tener en cuenta a los estudiantes y no sólo la complejidad epistemológica de los conceptos enseñados.
- 2) No hay conocimiento que pueda ser movilizado por un sujeto sin una actividad de varias representaciones.
- 3) El pensamiento humano exige la movilización de muchos sistemas productivos heterogéneos de representación y su coordinación que, en el caso de las Matemáticas, son los sistemas semióticos los principales componentes de la arquitectura cognitiva que permite al individuo entender esta disciplina.

Según Mendoza (2016) el pensamiento variacional constituye una línea de investigación en Educación Matemática que tiene su origen en el estudio y reflexión de los trabajos de cálculo minúsculo de Newton, Leibnitz y de sus precedentes en los que el cambio se consideró un punto fundamental en aras de responder a diferentes necesidades de la época, de brindar solución a problemas de movimiento que relacionaban aritmética, geometría y mecánica, entre otras áreas

Este pensamiento nos conlleva al análisis de las magnitudes en relación con su cambio, pero no exclusivamente -relacionado con el tiempo.

En la parte educativa debemos llevar a los educandos al análisis de estas magnitudes especialmente relacionadas con la cotidianidad, aplicando ejemplos que los conduzcan a una mejor comprensión.

### **5.1.9 Interdisciplinariedad y Lenguajes en las Proporciones, la Semiótica.**

La interdisciplinariedad según a Zemelman (1998), es pensar lo económico, lo psicológico y lo sociológico, insertos en un marco que los incluye y donde, por lo tanto, hay realidades (por ejemplo, la educación) que se escapan a cada una de estas disciplinas.

Es decir, además de investigaciones centradas en el estudio de las propiedades de las partes, urgen trabajos enfocados al análisis y comprensión de las relaciones entre ellas; de la interdependencia entre las partes surgen, normalmente, nuevas propiedades que antes no poseían esas partes consideradas de manera aislada (Torres, 2000. p.68) que surge como una corriente epistemológica y pedagógica dentro del proceso de una transformación social educativa.

John Dewey, filósofo y psicólogo estadounidense de la primera veintena del siglo XX, es uno de los precursores del constructivismo. Dewey propone una filosofía de la educación desde su concepción de la vida personal y realidad humana basadas en la experiencia.

De acuerdo a Durán (2014) el constructivismo no viene de la nada, sino que emerge como una corriente epistemológica y pedagógica dentro del decurso de una transformación social educativa.

Para afirmar lo dicho anteriormente en pocas palabras Nascimento (2017) expone que “una epistemología hoy no puede ignorar el esfuerzo de Dewey al describir el mundo en su complejidad, una mezcla de orden y desorden, de certeza y de incertidumbre, de trigo y cizaña, argumentando que el reconocimiento de ese hecho tiene una importancia fundamental para la construcción de una epistemología naturalista” (p.24).

#### **5.1.10 La Proporcionalidad en las Ciencias Naturales.**

Según estudios la proporcionalidad en el área de las ciencias es un instrumento fundamental para la comprensión de conceptos básicos de otras formas curriculares como la velocidad, la química, aceleración y presión. Las actividades en contenido matemáticos concretos han fortalecido las propuestas didácticas para que versen los contenidos y se pueden ejercitar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Habría que decir también que el concepto de universo numérico se debe en gran manera a la música. Lo que nos lleva a decir que los sonidos armónicos han hallado razones numéricas entre el número de ondas y la longitud de una cuerda.

Tal como lo declara Stewart en su libro Historia de las Matemáticas (2007) “el número de ondas que pueden encajar en una longitud dada de cuerda es un número entero, y estos números enteros determinan las razones numéricas simples. Si los números no forman una razón simple entonces las notas correspondientes interfieren produciendo “batidos” discordantes que son desagradables al oído.”

Se puede decir que la proporción humana en el mundo artístico está directamente relacionada con las matemáticas y más especialmente la proporción del desnudo.

Ninguna figura es perfecta, y para realizar un canon es preciso tomar las mejores proporciones de cada figura. Se ha tomado con demasiada importancia al término Canon. Cuando se menciona de Canon se está ante un ideal de belleza inalcanzable, del nivel de los dioses. Pero no cabe duda de la gran importancia sobre la belleza que han ejercido en las diferentes épocas y sobre todo en la época clásica. Es de tal importancia el canon de belleza porque se relaciona también a la hora de la construcción arquitectónica.

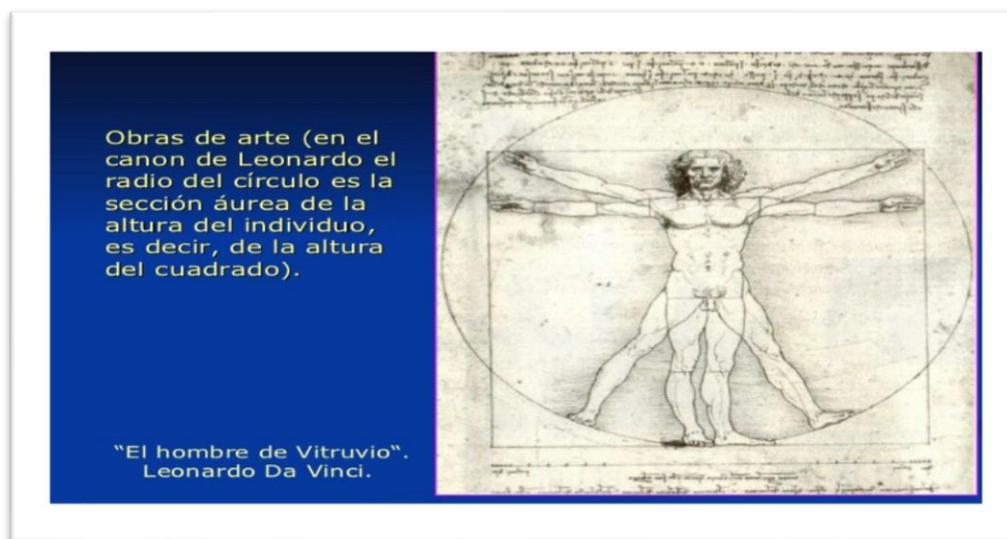


Figura 4 Proporcionalidad

Esta obra de Leonardo da Vinci. Aparece una persona, que la longitud de una estructura (brazos) varía en relación con la de cualquier otra (la altura total del cuerpo) en las diferentes etapas del desarrollo. Si en las “dimensiones de una persona en particular  $y = f(t)$  designa la longitud de los brazos y  $x = g(t)$  la altura de esta, en función del tiempo, el cociente  $f(t)/g(t) = y/x$  se aproxima a 1. En las primeras etapas del crecimiento esta relación es aproximadamente de 1,2. Esta es una característica de la anatomía humana ampliamente reconocida desde que Da Vinci la representara en su famoso hombre de Vitruvio” ([kumon.es/blog/las-matemáticas](http://kumon.es/blog/las-matemáticas)).

Asimismo, en el libro De la Sabiduría de los Griegos escrito por Ferro (1995) establece que los intereses intelectuales de Pitágoras fueron ante todos matemáticos y su descubrimiento más importante en este campo lo extrajo de la música. Descubrió que los intervalos musicales de la escala, o sea las consonancias perfectas, pueden expresarse matemáticamente como proporciones entre los números uno, dos, tres, cuatro, a partir de las cuerdas de la lira.

Por ende, los Pitagóricos habían considerado el número como la clave de todas las cosas que los rodeaban, el número uno era la fuente inicial, el dos y tres femenino y masculino respectivamente, el número cuatro era considerados plenitud, formando entre si el número diez el cual significaba “Tetractys”, o la combinación de los principios iniciales que simbolizaba entre ellos los elementos los cuales son: aire, fuego, tierra y agua.

En la química de la cocina la proporción básica se presenta entre los ingredientes de las diferentes preparaciones, en la biología las relaciones entre las especies y sus interacciones, en la ecología diferentes especies de un Nicho Ecológico y el crecimiento de sus poblaciones.

Según la introducción a la ecología de poblaciones de María Cristina Morlans afirma que: “El Nicho Ecológico por cada especie tiene un determinado lugar donde vive y al cual está adaptada, y que se denomina hábitat (del latín habitare = vivir), el hábitat es la dirección de la especie, o sea, el lugar donde vive y se la puede encontrar”.

Sin embargo, un determinado hábitat es compartido por varias especies, pero que tienen una función distinta en el mismo, este se conoce como nicho ecológico, y que es la "ocupación o profesión de la especie en el hábitat". Por ejemplo, el hábitat de la vicuña es el pajonal de puna, igual que el del puma andino, pero la primera es herbívora y el segundo es carnívoro, depredador de la primera.

## 5.2 Aspectos Interdisciplinarios

En esta investigación se implementa una estrategia de estudio exploratorio de casos múltiple a cuatro docentes, para identificar sus actitudes y conocimientos según los conocimientos pedagógicos en un contexto educativo, para poder identificar como pueden aplicar una metodología interdisciplinaria que contribuya al desarrollo del pensamiento proporcional en los estudiantes, así, poder alcanzar el objetivo propuesto. Además, se da a conocer las definiciones de razón, proporción, como sus principales propiedades y algunos teoremas. Asimismo, se admite la magnitud directamente proporcional e inversa. Se tiene en cuenta para el desarrollo el concepto de sistema complejo, interdisciplinariedad, transversalidad y complejidad.

### 5.2.1 Razón.

La razón como objeto de discernimiento en el sistema de prácticas matemáticas evidencia un conocimiento y un uso sistemático de las fracciones de la unidad, específicamente cuando se tienta a solventar ciertos tipos de problemas prácticos de la geodesia, la astronomía, las edificaciones, las transacciones comerciales y la distribución de diferentes tipos de bienes y servicios entre ellos los impuestos, labores, alimentos, entre otras.

Por lo demás, esto permite argumentar que la razón estaba presente en las matemáticas desde hace muchos siglos atrás, mucho antes del discurso griego o prehelénico en cuanto a las razones y las proporciones. Nuestros antepasados no solo se contaron, sino que también se midieron, se repartieron, intercambiaron, compraron y se vendieron. Esos escenarios fueron el punto clave para el apareamiento y procedimiento de la razón.

Teniendo en cuenta lo que dice el libro “Los caminos del Saber 7”, de Santillana 2013.p.110 acerca de la razón es: La razón entre dos cantidades a y b con b diferente de 0, es el cociente indicado entre dichas cantidades. Se simboliza  $\frac{a}{b}$  o a: b y se lee a es a b.

En una razón  $\frac{a}{b}$ , a es el antecedente y b es el consecuente.

Una razón puede presentar la relación entre dos cantidades de una misma magnitud o la relación entre dos cantidades de diferentes magnitudes. En este último caso, la razón tiene una unidad de medida. Por ejemplo, si se establece la razón  $\frac{d}{t}$  con t diferente 0, en donde d representa



### 5.2.3 Propiedades de las Proporciones.

A continuación se escribe la propiedad más relevante de las proporciones para el objetivo de la investigación.

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} = \dots = \frac{a_n}{b_n}$$

*Propiedad fundamental* *De Las proporciones*

En toda proporción el producto de los extremos es igual al producto de los medios, esta relación se conoce como Teorema fundamental de la proporción, es decir:

$$\text{Si } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ con } b, d \neq 0, \text{ entonces, } a \times d = b \times c.$$

### 5.2.4 Magnitudes Directamente Proporcionales.

Sean  $A$  y  $B$  dos magnitudes que toman valores diferentes. Supongamos que  $A$  toma los valores  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  y  $B$  los valores  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$  decimos que  $A$  y  $B$  son directamente proporcionales si y solo si Evidentemente si se cumple lo anterior, y se tiene que  $a_i = k b_i$  para  $\frac{a_i}{b_i} = k, 1 \leq i \leq n, n \in \mathbb{N}$  y  $k \in \mathbb{R}$  todo  $i$ . Esto es, los valores que toma la magnitud  $A$  son iguales a los valores que toma la magnitud  $B$  multiplicados por una constante.

Por ejemplo, supongamos que la magnitud  $A$  es el lado de un cuadrado y la magnitud  $B$  es su perímetro. Claramente  $A$  y  $B$  son directamente proporcionales pues para cualquier valor  $a$  de  $A$  (longitud del lado) se tiene que su perímetro  $P$  es  $4a$ . Igualmente sucedería si consideramos a  $B$

como la diagonal del cuadrado, pues sabemos que si tomamos un valor cualquiera  $d$  para la diagonal se tiene que  $d = \sqrt{2} a$ .

En una función de proporcionalidad directa, si una de las variables aumenta, la otra también aumenta en un mismo factor; y si una de las variables disminuye, la otra disminuye en un mismo factor.

El gráfico correspondiente a una relación de proporcionalidad directa es una línea recta que pasa por el punto de origen de un sistema de coordenadas cartesianas ver fig. 6.

**Ejemplo:**

Maritza ha utilizado 20 árboles de café para sacar 4 libras. ¿Cuántos árboles necesita para sacar 6 libras de café? ¿Y para sacar 2? Grafica los resultados hasta 6 libras.

x	1	2	3	4	5	6
y	5	10	15	20	25	30

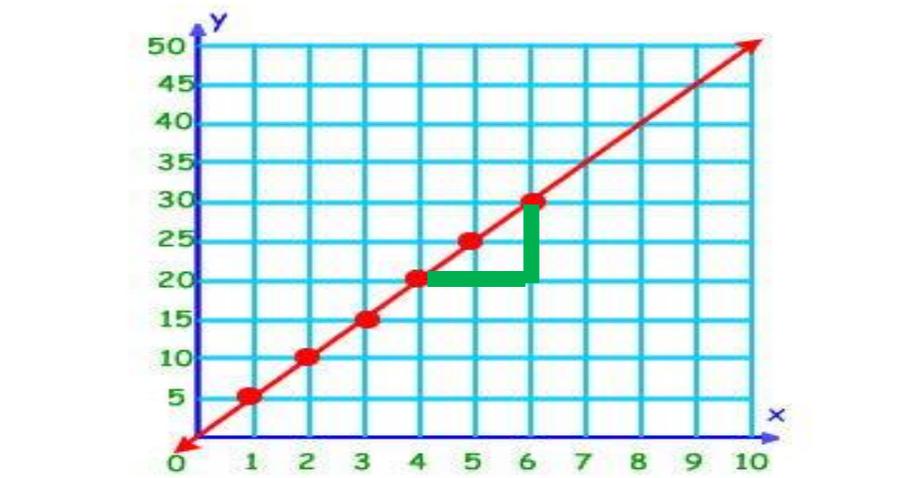


Figura 5 Árboles de café por libras de café.

Como puedes ver, el gráfico de la Figura 6, es una línea recta que pasa por el origen. Además si nos fijamos en la tabla1, nos podemos dar cuenta que el cociente (división) entre las dos magnitudes  $\frac{y}{x}$  es constante. En este caso el valor de la constante de proporcionalidad es 5.

### 5.2.5 Magnitudes Inversamente Proporcionales.

Dos variables (una independiente x y la otra dependiente y) son inversamente proporcionales si el producto entre los valores respectivos de cada una de las variables es constante.

$$(x \cdot y = k)$$

Además, en una función de proporcionalidad inversa, si una de las variables aumenta, la otra disminuye en un mismo factor; y si una de las variables disminuye, la otra aumenta en un mismo factor.

Esta relación de proporcionalidad inversa se puede representar como una función de la forma:

$$y = \frac{k}{x}.$$

La representación gráfica de esta función son puntos que pertenecen a una curva, llamada hipérbola ver gráfica 7.

**Ejemplo:** Completen la **tabla2**. Distancia de separación de los árboles por el número de árboles por hilera y realizar la gráfica.

Tabla 1 *Distancia de separación entre eras por el número de árboles por hilera.*

Distancia de separación entre eras (m)	Números de árboles (#) 
1	10000
1,10	9091
? = 1,20	8333
1,30	? = 7692

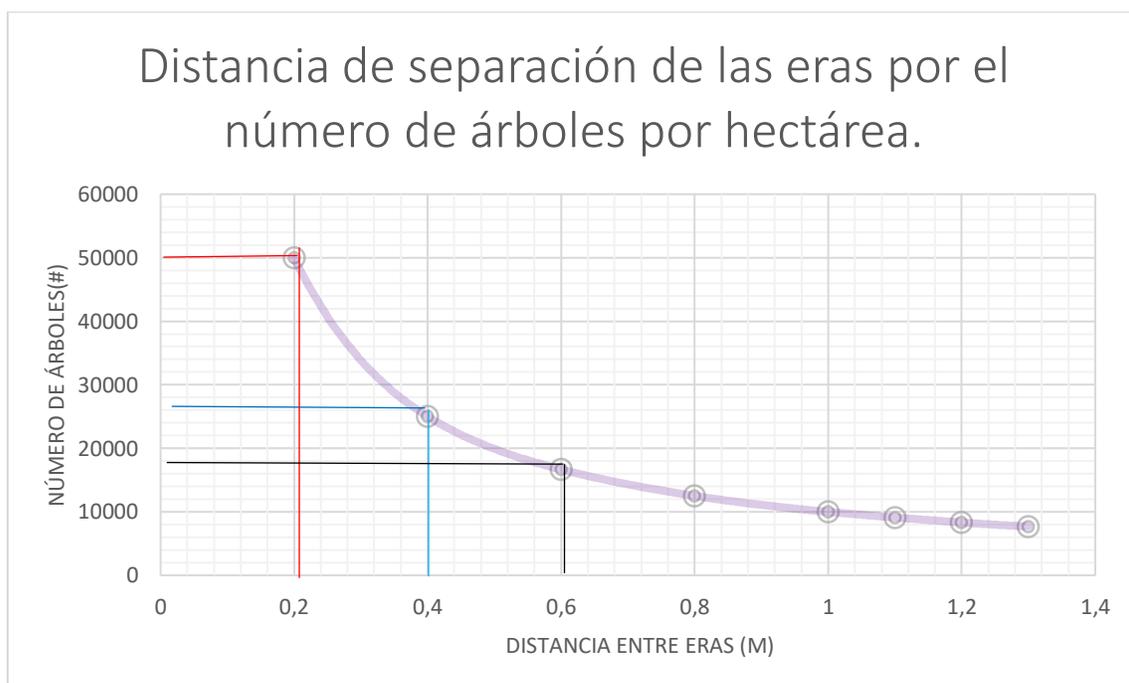


Figura 6 *Distancia de separación entre eras por el número de árboles por hilera.*

Para solucionar problemas en los cuales se relacionan dos magnitudes en forma directa o inversamente proporcionales, se aplica un método práctico conocido como **regla de tres**.

La **Regla de Tres** es aquel método que nos permite resolver problemas de proporcionalidad entre tres o más valores conocidos (comparándolas) y una incógnita. Esta forma es una relación de proporcionalidad entre aquellos valores involucrados.

Asimismo, la Regla de Tres nos permitirá operar con elementos tan diferentes como: horas, kilómetros, kilos, gramos de sal, la capacidad de un líquido, cantidad de trabajadores entre otros.

Si bien la Regla de Tres Simple es la Regla de Tres más difundida y utilizada, existen otras dos, la Regla de Tres Inversa y la Regla de Tres Compuesta, la cual permite resolver problemas cotidianos y es de manejo en nuestra investigación.

### **5.2.6 Aplicaciones Interdisciplinaria de la Proporcionalidad.**

La proporcionalidad está relacionada o se aplica en otras áreas del conocimiento y se puede ubicar en el orden de la resolución de problemas cotidiano. Esta situación se puede utilizar para correlacionar estas áreas y en común trabajarlas enfatizando el tema de la proporcionalidad sin dejar de evaluar el área estudiada.

Existen muchas personas a las que claramente no les agradan las matemáticas, se quejan por la complicación de algunas operaciones, y por ello es que las consideran ajenas a sus vidas y más propias de campos científicos Complejos. Sin embargo, nada de esto es así en la realidad y las matemáticas están muy presentes en nuestras vidas cotidianas, incluso en las de aquellos que más las resisten, porque en muchísimas oportunidades es necesario recurrir a ellas para resolver cuestiones cotidianas. La proporcionalidad directa y la proporcionalidad inversa se aplican en la resolución de problemas relacionados con otras ciencias y con situaciones de la vida cotidiana.

## 5.3 Aspectos Didácticos

### 5.3.1 Situaciones Didácticas

En el proyecto se evidencia la teoría de las situaciones Didácticas de Brousseau quien propone plantear situaciones del contexto porque los educandos aprenden fácilmente utilizando los medios Didácticos que le son familiares, en la investigación se diseñarán una Unidad Didáctica con tres Guías problematizadora con situaciones cotidianas del Café, tema en el cual se retomará la proporcionalidad usada en el aula, teniendo en observación el siguiente reconocido triángulo didáctico, profesor, saber y educando.

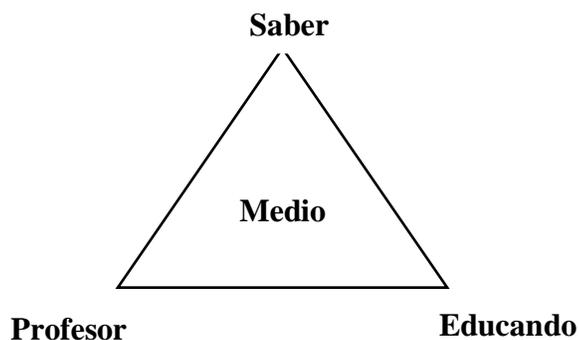


Figura 7 Triangulo Pedagógico

Fuente: (Houssaye, 1988).

Según el investigador Guy Brousseau las situaciones didácticas se define como las interacciones entre el educando y el docente, el educando de cierta manera hace lo que el docente le dijo entre líneas, mientras las situaciones a didácticas son las interacciones entre el educando y el medio (problemas). Aquí ya no existe intervención del docente, así el educando aprenderá a ser frente a la realidad.

Para la investigación se tiene en cuenta las fases de las situaciones didácticas de Brousseau de la siguiente manera:

- **Situación de acción:** El educando trabaja cooperativamente con situaciones del contexto utilizando las cuatro áreas básicas del aprendizaje, aplica sus conocimientos previos y desarrollan un determinado saber, en donde interactúan con el medio didáctico.
- **Situación de formulación:** Se trabaja con el método cooperativo, se requiere la comunicación de los educandos, comparten experiencias en la construcción del conocimiento.
- **Situación de validación:** Se pone a juicio el producto obtenido por medio de puntos, se califa lo que se ha trabajado, se discute con los docentes acerca del trabajo realizado para cerciorar si el trabajo es correcto o no.
- **Situación Institucionalización:** Se sacan conclusiones a partir de lo producido por los educandos, se debe vincular lo que se produjo para establecer relaciones entre las producciones de cada grupo y el saber cultural.

En el modelo de Brousseau la interacción Didáctica ofrece formas de validación de la producción matemáticas a través de las propiedades matemáticas del medio.

En los estándares se propone efectuar el razonamiento inductivo y deductivo mediante tareas en donde se deba formular suposiciones o sospechas, ratificar o impugnar, argumentar en favor o en contra de una tesis, realizar deducciones, detectar supuestos recónditos, entre otras, en diferentes contextos, dando la posibilidad de realizar debates grupales y donde se asuman los diferentes

puntos de vista que puedan generarse desde los diferentes roles propuestos por el docente, lo cual ayuda a la generación de un ánimo crítico, al desarrollo de la tolerancia y a descentrarse del punto de vista personal.

Además, al razonamiento proporcional, propiamente dicho, el documento no hace referencia, pero es posible inferir que se encuentra en el corazón del eje llamado pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, debido a los parámetros de la variación a través de las cuantías y las dimensiones y la relación entre estas últimas, en contextos que así lo ameriten, los contextos de la variación proporcional integran el estudio y comprensión de variables intensivas con amplificación.

Particularmente la gráfica 10, tiene como fin abordar los aspectos de la relación entre variables, gestando la noción de función como dependencia.

### **5.3.2 Enseñanza de la Matemáticas basada en Proyectos.**

Desde el punto de vista de la pedagogía actual y de acuerdo con las exigencias, cada vez en aumento, de las sociedades dependientes indefectiblemente de la tecnología, surge el trabajo por Proyectos como un método necesario e indispensable de la enseñanza orientada en el trabajo y centrada en la acción de los estudiantes. La razón básica de esta concepción Didáctica, tal como lo expresa ampliamente Paulo Freire (1973), es hacer que “la enseñanza rompa con esa idea en la cual los estudiantes son, solamente, recipientes pasivos de información. Esta idea de la enseñanza concibe a los estudiantes como personas inquietas que pueden reflexionar sobre diferentes temáticas y desarrollar estrategias de solución para enfrentar situaciones problemáticas de cierta complejidad”.

En esta investigación se tiene en cuenta el método de proyectos de John Dewey, quien ofrece un modelo para estructurar las experiencias educativas (pensamiento-acción-reflexión) estudiado ampliamente en el subcapítulo Pensamiento complejo en la educación.

La idea del método de proyectos, tal de vista Didáctica y Pedagógica está estrechamente relacionada con los trabajos de John Dewey y William Kilpatrick. Sin embargo, la bibliografía nos señala que es Juan Enrique Pestalozzi quien ya en 1815 decía que la enseñanza debe estar basada en la acción y con ella el aprendizaje debe hacerse con la cabeza, el corazón y las manos. Este legado pedagógico también fue practicado por otro gran pedagogo, latinoamericano, Simón Rodríguez, también a principios del siglo XIX. John Dewey veía la enseñanza por proyectos como un elemento muy importante para contribuir con la socialización niños(as) y jóvenes en una sociedad democrática como lo hemos señalado ampliamente en el trabajo titulado "El método de proyectos en Educación Matemática" (Mora, 2003), desde el punto. Durante casi un siglo la enseñanza por proyectos ha tenido, en el ámbito internacional, avances y retrocesos, muy poca aplicación continuada y grandes perspectivas teóricas.

Los propósitos pueden ser incorporados durante el desenvolvimiento de la enseñanza normal en las instituciones escolares o también pueden ser planificados de tal manera que toda la institución participe durante una semana de proyectos libres como parte de las diferentes actividades que realizan los centros escolares. Como fuente de información para buscar una temática apropiada tenemos la vida cotidiana, las diferentes actividades en las cuales trabajan las personas, el medio ambiente, informaciones en revistas especializadas, bibliotecas, programas

computacionales educativos, internet, opinión de especialistas, contenidos de otras asignaturas relacionados con las ciencias naturales y sociales, entre otros.

Muchos autores señalan que los temas elegidos como proyectos de aula deben contener, en lo posible, aspectos de la vida cotidiana, los cuales están ricos en contenidos que afectan a todas las asignaturas.

A través de los proyectos los educandos pueden, de manera independiente, dedicarse durante cierto tiempo al trabajo Educativo fuera o dentro del aula. Ellos eligen un tema específico, deciden sobre las preguntas en torno a las cuales realizarán las actividades, así como la organización social de los participantes y la distribución del trabajo. Ellos buscan, con poca ayuda de los docentes, las informaciones necesarias y se preocupan tanto por la realización del proyecto como por la presentación y autoevaluación del mismo durante todas sus fases. En tal sentido, los objetivos fundamentales del método de proyectos podrían sintetizarse de la siguiente manera:

El trabajo en grupo o independiente de temas generadores de aprendizaje dentro de la idea sobre proyectos impulsa la capacidad de trabajar cooperativamente, solidariamente, la reflexión sobre actitudes egoístas propias de las sociedades altamente individualistas y la producción de resultados como producto de la acción colectiva.

La unidad de temáticas particulares y el planteamiento de situaciones problemáticas hacen necesario la discusión crítica colectiva, donde se venera la opinión de cada participante y se

desarrollan métodos de trabajo compartidos, en contraste a las afirmaciones determinantes y definitivas de los expertos que frecuentan las aulas de clases.

El trabajo intensivo y la resolución de problemas impulsan el pensamiento complejo estructural de los estudiantes, lo cual se manifiesta en la elaboración de estrategias de solución que pueden ser aplicadas a otras situaciones equivalentes.

Cabe resaltar a **Fabio Jurado** en la investigación, por el análisis que hace de la parte Legal Colombiana con el artículo, “el ajuste al Sistema Educativo Colombiano”, la cual dice, “En consecuencia, no se habla de asignaturas sino de áreas y de proyectos; las áreas son los grandes campos cognitivos/disciplinares (Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lenguaje...) que comprometen a la educación formal; los proyectos son las estrategias a través de las cuales se busca solucionar un problema, producir una cosa o analizar un fenómeno en cuyo proceso se construyen los conocimientos, provenientes de las áreas, que demanda el desarrollo del proyecto”.

Él nos hace pensar en el rompimiento que existe entre la parte Legal (Ley 115 de 1994), el Currículo en la legislación (Decreto 1860, decreto 2343 y Estándares Básicos de Competencia) y La Práctica Pedagógica se debe realizar en el aula de clase por ejemplo transversalizando proyectos que estén inmersos en el contexto interdisciplinando algún tema con las áreas que correspondan.

De manera resumida, el método por proyectos como una búsqueda organizada de respuestas, por parte del trabajo subsidiario entre educandos, docentes, padres, especialistas, miembros de la

comunidad extraescolar, etc., a un conjunto de interrogantes en torno a un problema o tema relevante desde el punto de vista social, individual y colectivo, el cual puede ser trabajado dentro o fuera de las aulas de clase. Las actividades de trabajo, determinadas y organizadas por la idea general del respectivo proyecto son tan importantes como los resultados de las diferentes acciones o el producto obtenido al final del desarrollo de todas las fases del proyecto.

### **5.3.3 Modelo Conocimiento Pedagógico Del Contenido En Un Contexto Educativo (CPC-CE).**

En este proyecto de estudio se utiliza el modelo de enseñanza (CPC-CE) como estrategias metodológicas para recolectar información, analizar los resultados y explorar el proceso de interdisciplinariedad en el aula de clase.

Peña y Pelton (2016) proponen el uso de un nuevo modelo para iluminar las dimensiones del conocimiento pedagógico del contenido, denominado: Conocimiento Pedagógico del Contenido en un Contexto Educativo (CPC-CE).

El modelo CPC-CE incluye las siguientes dimensiones: actitudes del docente, conocimiento de la tecnología, el conocimiento de los educandos, el conocimiento de la materia (o conocimiento de contenido), y el conocimiento de la pedagogía que deben integrarse con el contexto Educativo que comprende el Currículo, los ámbitos tecnológicos, social, y cultural, y los procesos de enseñanza-aprendizaje en los que se desarrolla la práctica docente. Como característica adicional el modelo considera que es dinámico, cambia, y es transformado por el

profesor. Las dimensiones del conocimiento de los maestros en el modelo CPC-CE se describen de la siguiente manera:

- ❖ Actitudes de los maestros: "La forma en que los maestros definen su papel se basa no sólo en sus concepciones de aprendizaje, sino también sus creencias sobre la enseñanza. Estas perspectivas de aprendizaje y enseñanza subyacen la elección de las tareas que los maestros hacen y la forma en que utilizan las tareas "(Sullivan y Mousley, 2001, p.148). Las actitudes de los maestros pueden incluir sus enfoques, concepciones, opiniones o perspectivas sobre la enseñanza y aprendizaje. En la práctica, esto afecta lo que los maestros consideran fundamental para enseñar un tema específico.
  
- ❖ El Conocimiento de Tecnología es el conocimiento que un maestro puede tener para usar una herramienta tecnológica (lápiz, pizarra, origami, barras de Cuisenaire, software, dispositivos digitales) en su enseñanza práctica. El Conocimiento de la Tecnología requiere una comprensión de las posibilidades y restricciones de esta. El profesor puede elegir diferentes herramientas tecnológicas para la enseñanza de acuerdo con sus conocimientos y actitudes con respecto al contenido, el objeto y el uso de esa herramienta tecnológica en particular.
  
- ❖ El conocimiento de los estudiantes incluye el conocimiento de cómo los estudiantes asimilan el contenido de las matemáticas, así como conocer las dificultades y fortalezas en el proceso de aprendizaje (Fennema y Franke, 1992 p.162). En la

práctica de la enseñanza, el conocimiento de los estudiantes se representa por "las características y preconcepciones que los estudiantes llevan a una situación de aprendizaje "(Angeli y Valanides, 2009 p.158). Los maestros necesitan identificar las dificultades y obstáculos en la comprensión de un tema matemático. Esto permite que los maestros incluyan concepciones e ideas erróneas en su planificación y elegir estrategias que ayuden a manejar la comprensión del contenido matemático.

- ❖ El Conocimiento de Materia se refiere al conocimiento de los maestros en relación a los conceptos, procedimientos y procesos de resolución de problemas dentro del dominio en el que enseñan (Fennema y Franke, 1992 p. 162). Así, el Conocimiento requiere que los maestros conozcan "los procedimientos, pero también entiendan los conceptos subyacentes. Necesitan saber que algo es así, y también por qué es así "(Petrou y Goulding, 2011 p. 14). En la práctica, este conocimiento se ilustra en la forma en que los maestros guían procedimientos, dan explicaciones, hacen representaciones de conceptos, usan ejemplos y aclaran las preguntas.
  
- ❖ El Conocimiento de Pedagogía se refiere al conocimiento que necesitan los maestros en cuanto a estrategias efectivas para la planificación, rutinas en el aula, técnicas de manejo del comportamiento, procedimientos de organización del aula y técnicas de motivación "(Fennema y Franke, 1992 p.162). En la práctica, el conocimiento pedagógico se utiliza para guiar el desarrollo de la comprensión usando una o más teorías de aprendizaje (Peña y Pelton, 2016, p. 6).

## 5.4 Marco Contextual

### 5.4.1 Marco Institucional

La investigación es realizada en la **Institución Educativa Nicolás García Bahamón** del municipio de Tello- Huila, la cual ofrece una educación inclusiva con modalidad agropecuaria ecológica, brindando una formación técnica y científica en el campo, a la vez permiten a sus egresados desempeños laborales óptimos.

Teniendo en cuenta que es una Institución agropecuaria, desarrolla las áreas dinámicas y estructurales de un sistema, que emerge la complejidad asociando los campos económicos, sociales y culturales, globalizados en el macrosistema ambiental. El docente desarrolla un trabajo en el aula de constante investigación, la cual permite descubrir comportamientos específicos según la complejidad del contexto.

Para la ejecución de este proyecto investigativo que busca la Interdisciplinariedad de la Enseñanza de la proporcionalidad a través del procesamiento del Café, se fortalece en un marco legal en el cual se resalta la Ley 115 de febrero 08 de 1994 o Ley General de Educación, Decreto 1860 de agosto 3 de 1994 y Estándares y Competencias de las áreas Básicas (Ciencias Sociales, Lengua Castellana, Ciencias Naturales y Matemáticas).

A lo anterior, conforme a la Ley General de Educación, se enuncian los siguientes ítems para la realización del proyecto:

- **Titulo 1** (Artículo 1). Disposiciones Preliminares.
- **Titulo 2** (Capítulo 1 - Sección III (Artículo 23). Educación formal.
- **Titulo 2** (Capítulo 4 -(Artículo 23). Educación campesina y rural.
- **Titulo 4** (Capítulo 2 -(Artículo 76, 78 y 79). Organización para la prestación del servicio educativo. (Currículo y Plan de Estudios).
- **Titulo 5** (Capítulo 1 -(Artículo 91). De Los Educandos (Formación y capacitación)
- **Titulo 6** (Capítulo 1 - (Artículo 104). De Los Educandos – Generalidades.
- **Titulo 6** (Capítulo 2 -(Artículo 109). De Los Educandos - Formación de Educadores.

Por otra parte, el Decreto 1860 de agosto 03 de 1994 del Ministerio de Educación Nacional (MEN), que generaran aprendizajes significativos en los estudiantes, donde Decreta:

- **El ámbito y la naturaleza.** (Artículo 1).
- **Capítulo I:** De las prestaciones del servicio Educativo (Artículo 3, Artículo 4).
- **Capítulo V:** Orientaciones Curriculares (Artículo 33, 36, 38 y 44).
- **Capítulo VI:** Evaluación y Promoción (Artículo 47).

También resaltar las secciones 1 y 2 del Capítulo 5, Título3, parte 3, Libro 2 del decreto 1075 de 2015, que organiza el servicio de apoyo pedagógico que debe ofertar las entidades territoriales certificadas en Educación para atender los estudiantes de preescolar, o talentos excepcionales en el marco de la Educación Inclusiva.

En la investigación es de vital importancia utilizar los Estándares y Competencias de las áreas Básicas (Ciencias Sociales, Lengua Castellana, Ciencias Naturales y Matemáticas), del grado séptimo para el diseño de la Unidad Didáctica basada en el contexto, por tal motivo se da a conocer los más relevantes que se utilizaron para el desarrollo de las tres Guías:

#### **5.4.2 Aspecto Socio Económico.**

La comunidad de la Institución Educativa **Nicolás García Bahamón de Tello Huila**; está conformada por familias que pertenecen a los estratos -1 y 1; cuentan con servicios de salud (94.8%) ya sea en el régimen subsidiado o contributivo. Su población está ubicada en el sector rural. Existe un índice moderado de población desplazada.

En un alto porcentaje los padres de familia de los estudiantes poseen empleos temporales con un promedio inferior al salario mínimo; lo cual evidencia un bajo nivel académico y socio cultural, afectando notablemente los procesos pedagógicos de los estudiantes ya que carecen de recursos materiales necesarios y de la asesoría de sus padres para el desarrollo de sus tareas y trabajos; la comunidad está centrada por cultivos como el café, el cacao, el banano y la ganadería. Solo existe una cooperativa de bananeros organizada, el resto de la comunidad subsiste del trabajo por jornal.

### **5.4.3 Aspecto Cultural.**

A nivel municipal se planean juegos interinstitucionales, en los que la Institución Educativa **Nicolás García Bahamón**, participa. Se conmemora el 20 de julio como fiestas tradicionales en la sierra del Gramal la tierra del barcino, en la Sierra de la cañada celebra las fiestas del retorno en el puente del 12 de octubre. En dichas fiestas hay intercambio cultural de varias regiones del municipio y además de las principales fuentes de movilización de recursos debido a la cantidad de personas que llegan a disfrutar de las fiestas.

En general toda la institución educativa con sus respectivas sedes celebra el San Pedrito, como el rescate de valores y tradiciones, tanto en las veredas Sierra del gramal como en el Cedral.

### **5.4.4 Aspectos Curriculares e Institucionales.**

La Institución Educativa Nicolás García Bahamón de Tello Huila concreta su actividad pedagógica en la búsqueda de nuestra visión y en el cumplimiento de nuestra misión teniendo en cuenta nuestro análisis situacional en el referente contextual en relación con el perfil deseado del alumno que queremos formar; en particular, a través de este componente se espera cumplir con los fines de la educación expuestos en el Artículo 5° de la Ley General de Educación. En él se hará referencia a algunos aspectos del Artículo 14 del Decreto 1860 de 1994 así: La estrategia pedagógica que guía las labores de formación de los educandos; la organización de los planes de estudio y la definición de los criterios para la evaluación del rendimiento del educando; y las

acciones pedagógicas relacionadas con la educación para el ejercicio de la democracia, para la educación sexual, para el uso del tiempo libre, para el aprovechamiento y conservación del ambiente y, en general, para los valores humanos), indicados de manera amplia en el artículo 79 de la Ley General de Educación así: *“El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de la Institución Educativa Nicolás García Bahamón de Tello. En este plan de estudios se establecen los objetivos por niveles, grados y áreas, la metodología, la distribución del tiempo y los criterios de evaluación y administración, de acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional y con las disposiciones legales vigentes”*.

Atendiendo al Artículo 38 de Decreto 1860 de 1994 en cuanto al plan de estudios se relacionan las diferentes áreas con las asignaturas y con los proyectos pedagógicos y contener al menos los siguientes aspectos:

1. La identificación de los contenidos, temas y problemas de cada asignatura y proyecto pedagógico, así como el señalamiento de las diferentes actividades pedagógicas.
2. La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando el período lectivo y el grado en que se ejecutarán las diferentes actividades.
3. La metodología aplicable a cada una de las asignaturas y proyectos pedagógicos, señalando el uso del material didáctico, de textos escolares, laboratorios, ayudas, audiovisuales, la informática educativa o cualquier otro medio o técnica que oriente o soporte la acción pedagógica.

4. Los desempeños con sus escalas valorativas para cada grado, o conjunto de grados, según los indicadores definidos en el proyecto educativo institucional.
5. Los criterios de evaluación y administración del plan”. (*PEI Nicolás García Bahamón*)

El componente pedagógico en la Institución lo constituye una serie de elementos que deben ser organizados de manera coherente con el fin de facilitar su comprensión y apropiación por parte de los directivos docentes, docentes y estudiantes. En él se ponen en juego de manera operativa, entre otros, los conceptos básicos de pedagogía, educación, currículo, antes referidos, pero también conceptos más recientes como: competencias básicas, estándares básicos de competencias, desempeños de grado, indicadores de desempeños, desempeños de Unidad Didáctica Integrada – UDI-, entre otros.

## 6. Objetivos

### 6.1 Objetivo General

Explorar la Interdisciplinariedad entre las áreas curriculares básicas en los docentes de la Institución **Educativa Nicolás García Bahamón de Tello**, diseñando y experimentando una Unidad Didáctica con el tema de la proporcionalidad, a través del Conocimiento Pedagógico del contenido en un Contexto Educativo.

### 6.2 Objetivos Específicos

- ❖ Seguir la metodología de Estudio Exploratorio de casos Múltiples (EECM) o Estudio de Casos (EC) para comparar y analizar los resultados obtenidos a través de entrevistas (Inicial y Final), observaciones directas en el aula de clase y registradas a través de (videos) y otros documentos que relacionan el contexto de la Institución Educativa.
- ❖ Diseñar una Unidad Didáctica que permitan fortalecer la enseñanza de la proporcionalidad utilizando situaciones auténticas de la Institución Educativa Nicolás García Bahamón de Tello.
- ❖ Aplicar la Unidad Didáctica a los docentes utilizando la estrategia de Pedagogía Colaborativa y presentando las situaciones con un enfoque en Pensamiento Complejo.

## 7. Metodología

### 7.1 Tipo y Enfoque de la Investigación

La investigación se sitúa en el enfoque Cualitativo, porque permite explorar y entender “los contextos o escenarios en los que los participantes en un estudio abordan un problema” (Creswell, 2014, p. 40) y al mismo tiempo permite hacer un análisis profundo y descriptivo del fenómeno a estudiar.

Con el fin de dar una alternativa de solución a esta pregunta, se utiliza la metodología de estudio exploratorio de caso múltiple o estudio de casos. El estudio de caso analiza la interacción social dentro de un contexto particular e histórico, e intenta identificar y describir la interacción social en lugar de generalizar (Stark y Torrance, 2005). Por lo tanto, el enfoque de estudio de caso implica el estudio de un tema explorado a través de un (caso de estudio) o más casos (múltiples casos de estudio) dentro de un sistema limitado (Creswell, 2007). Según Hancock y Algozzine (2016) existen tres tipos de Estudios de Casos: exploratorios, explicativos y descriptivos. Este proyecto utiliza un Estudio Exploratorio Múltiples Casos.

Las ventajas del enfoque de Estudio Exploratorio de casos Múltiples (EECM) o Estudio de Casos (EC), permite a los investigadores explorar la interdisciplinariedad de las áreas básicas utilizando varios métodos de recopilación para múltiples perspectivas (observador, participante) y proporcionar una rica descripción de un fenómeno (Stark & Torrance, 2005).

## 7.2 Población

Para el desarrollo de la investigación se va a estudiar la interdisciplinariedad en las áreas básicas usando el concepto de proporcionalidad en la Institución Educativa **Nicolás García Bahamón** y el contexto del procesamiento del café para transversalizar. Esta Institución ofrece una educación inclusiva con modalidad agropecuaria ecológica y tiene ocho (8) sedes con una población de 250 estudiantes. Siete (7) sedes prestan el servicio de preescolar y la enseñanza básica primaria: Héctor Perdomo Soto, El Cedral, La Cañada, El Espejo, La Reforma, San Isidro Alta y Cucuana. La otra sede es la principal donde se imparte la Educación Básica Secundaria y Media Técnica y el título que se otorga es de bachilleres técnicos agropecuarios ecológicos. Existen tres (3) funcionarios administrativos (una secretaria pagadora, una de servicios generales y un mayordomo de la finca Santa Helena). También se cuenta con una docente de apoyo del Programa Todos a Aprender (PTA), tres instructores del Sena (agrícola, pecuaria y de procesos agroindustriales), dos docentes de apoyo en Necesidades Especiales, en nuestro caso (sordo).

La sede principal tiene varios convenios con el Sena, y los estudiantes pueden obtener un certificado de Técnico en Explotaciones Agropecuarias Ecológicas o de Técnico en Producciones Agroindustriales en lácteos, frutas y verduras. Es de aclarar que, dentro de las actividades extracurriculares a cada grado se le asigna un proyecto productivo pedagógico a desarrollar durante el año escolar.

Se cuenta con el servicio de un Centro de Convivencia Escolar Mixto (Internado), el cual se tienen 18 niños y 14 niñas, con dos coordinadoras de este. Existe una finca de producción

agrícola y pecuaria con un terreno de 17 hectáreas, en donde se cultiva cacao, banano, café y en la parte pecuaria se tiene ganado bovino doble propósito, pollos de engorde, gallinas ponedoras y cerdos. Se tiene una planta de procesos agroindustriales en lácteos y frutas.

Actualmente se adelantan los proyectos exigidos por el Ministerio de Educación Nacional como son; educación sexual, educación ambiental, democracia, empleo del tiempo libre, prevención de emergencias y desastres, servicio social, proyectos de áreas, infancia y adolescencia y algunos otros de extensión a la comunidad.

La institución pretende educar de manera integral a los niños y jóvenes para que sean competentes en su ser, saber, saber hacer y emprender dentro de su comunidad.

### **7.2.1 Muestra.**

La muestra de objeto de estudio en esta Investigación es de cuatro (4) docentes o Casos de Estudio, uno del área de Ciencias Sociales (C<sub>1</sub>), uno de Lengua Castellana (C<sub>2</sub>), otro de Ciencias Naturales (C<sub>3</sub>), y otro de Matemáticas que será el área que tendrá el liderazgo (C<sub>4</sub>), Los límites de la investigación de este estudio son:

- ❖ Los docentes deben enseñar en el grado séptimo de la básica secundaria y tener como mínimo cinco años de experiencia.
- ❖ Los docentes deben estar familiarizados con el proyecto Educativo Institucional (PEI), en particular que esta Institución se caracteriza en tener educandos externos e internos, lo cual implica la variedad de contextos que se pueden presentar.

- ❖ El docente debe conocer los recursos institucionales como la finca Santa Helena que es de producción agrícola y pecuaria, y la planta de procesos agroindustriales en lácteos y frutas.

### 7.3 Aspectos Interdisciplinarios de la Metodología

En este proyecto se implementará el método de estudio de casos para así llegar a una estrategia metodológica que contribuya al desarrollo del pensamiento proporcional en los estudiantes estableciendo un marco disciplinario que quede sustento a lo planteado y permita alcanzar el objetivo propuesto. Además, se da a conocer las definiciones de razón, proporción, así como sus principales propiedades y estándares de desempeño de las Áreas Básicas. Asimismo, se admite la magnitud directamente proporcional e inversa. Se tiene en cuenta para el desarrollo el concepto de interdisciplinaridad, transversalidad, complejidad y sistema complejo.

### 7.4 Técnica, Instrumento de Investigación y Estrategias Metodológicas

En esta investigación se sigue la Metodología de Estudio Exploratorio de Caso Múltiple y en los métodos de recolección de datos se utilizan las siguientes Técnicas:

- **Entrevista Semiestructurada:** En la entrevista inicial y final, el instrumento que se utiliza en esta técnica es un protocolo de preguntas que pueden variar dependiendo del desarrollo de la entrevista, esta se hace mediante una conversación formal bilateral: entrevistador (Investigador) -Entrevistado (Docente). Las entrevistas se almacenan en

audios los cuales se transcriben en texto para el análisis y se sigue como estrategia metodológica el marco teórico de Pena y Pelton (2016). La entrevista constó 12 preguntas enfocadas en reconocer las actitudes y los conocimientos (CT; Conocimientos Tecnológicos, CP; Conocimientos Pedagógicos, CA; Conocimientos del Área, CE; Conocimientos del Estudiante).

- **Documentos:** diseño de una Unidad Didáctica, que se elabora teniendo en cuenta los siguientes instrumentos: el marco teórico del conocimiento pedagógico del contenido de Pena y Pelton (2016); la entrevista a un Ingeniero perteneciente al Comité de Cafeteros del Huila, de la cual se obtiene toda la información referente al cultivo del café. Información necesaria para identificar el contexto educativo que incluyen: La ley general de educación 115 de febrero de 1994 y Decreto 1860 de agosto 1994, con lo que tiene que ver con la educación rural, el currículo y plan de estudio, también los estándares y competencias básicas del grado séptimo (7). Las estrategias metodológicas son: la enseñanza por proyectos de Dewey, las situaciones Didácticas de Brousseau y los sistemas simbólicos o semiótica de Duval.

La Unidad Didáctica Aprendamos de la Interdisciplinariedad con el Café.

Se diseñó siguiendo la siguiente estructura, tres Guías que están conformadas por una narración de introducción, la primera Guía # 1. Bendiciones De La Finca Santa Helena, se narra la ubicación y descripción de la Finca Santa Helena, está relacionada con el tema de razón y proporción, contiene un ejercicio de ejemplo, tres situaciones didácticas y actividades. La segunda guía Ricuras del Arequipe de Café con el tema

de proporción directa se construyó dos lecturas de introducción, una situación problemática y un ejemplo. En la tercera guía con el tema de proporción inversa, Manantial de las flores del café, se tiene una lectura de introducción, una situación Didáctica y un ejercicio afianciamento.

Ver Anexo (Unidad Didáctica).

- **Observaciones:** en esta técnica utilizamos dos instrumentos, el primero la observación Directa de la aplicación de la Unidad Didáctica en el aula de clase y el segundo la observación de los videos captados en el desarrollo de la Unidad Didáctica.

Observación Directa de la aplicación de la Unidad Didáctica en el aula de clase: La unidad se desarrolla en tres momentos de trabajo, En el primer momento se afianzan los conceptos de Razón y Proporción, llamada: Guía1. “Bendiciones de la finca Santa Helena”; en el segundo momento se estudia la proporcionalidad directa, Guía2. “Ricuras del Arequipe de Café”, y en el tercer **momento** se desarrolla la proporcionalidad inversa. Guía3. “Manantial de los frutos del Café”. El tiempo empleado en cada momento es de aproximadamente dos horas. La estrategia metodológica de la aplicación de la Unidad Didáctica es la Pedagogía Colaborativa, que de acuerdo a Elizabeth Coelho (1998) es la organización del trabajo escolar basándose en planteamientos de trabajo cooperativo.

- La observación de los videos captados en el desarrollo de la Unidad Didáctica: este instrumento se utiliza para complementar algunas observaciones que no fueron

captadas en la observación de la aplicación de la Unidad Didáctica y que son necesarias para profundizar la descripción de los casos.

## 8. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados, el análisis, la discusión, las conclusiones y las recomendaciones que se obtuvieron al explorar la Interdisciplinariedad entre las áreas básicas diseñando, aplicando y examinando una Unidad Didáctica utilizando el contexto del procesamiento del café y el tema de la proporcionalidad.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, con metodología de estudio exploratorio de casos, se investigan cuatro docentes con seudónimos Caso uno (C<sub>1</sub>), Caso dos (C<sub>2</sub>), Caso tres (C<sub>3</sub>), Caso cuatro (C<sub>4</sub>), de la Institución **Educativa Nicolás García Bahamón de Tello**.

### *Caso 1 (C<sub>1</sub>): Docente del área de Ciencias Sociales*

El Docente de Sociales es Ingeniero de Sistemas, tiene 5 años de experiencia como docente y ha trabajado en diferentes instituciones. Actualmente se desempeña como docente del área de sociales, en los grados de sexto a once, lleva a cabo el proyecto de Democracia y está encargado de la convivencia escolar. Realiza estudios de Maestría en Gestión de la Informática Educativa.

### *Caso 2 (C<sub>2</sub>): Docente del área de Lengua Castellana*

La Docente de Lengua Castellana es Magister en Gestión de la Información Educativa, Licenciada en Lengua Castellana egresada de la Universidad Surcolombiana, tiene 15 años de experiencia como docente y ha trabajado en la parte privada y oficial. Actualmente se

desempeña como docente del área de Lengua Castellana, en los grados de sexto a once, lleva a cabo el proyecto de Biblioteca y Plan Lector.

*Caso 3 (C<sub>3</sub>): Docente del área de Ciencias Naturales*

El Docente de Ciencias Naturales es Magister en Gestión de la Información Educativa y Licenciado en Ciencias Naturales y Química, tiene 10 años de experiencia como docente y ha trabajado en diferentes instituciones, actualmente se desempeña como docente del área de Ciencias Naturales y Química en los grados de sexto a once, lleva a cabo el proyecto de PRAE. Realiza estudios de Maestría en Gestión de la Informática Educativa.

*Caso 4 (C<sub>4</sub>): Docente del área de Matemáticas*

El Docente de Matemáticas es Técnico en Explotaciones Agropecuarias, tiene 35 años de experiencia como docente y ha trabajado en diferentes instituciones. Actualmente se desempeña como docente del área de Matemáticas en los grados séptimo y octavo y Agrícola de sexto a once, lleva a cabo el proyecto de la finca.

Se diseñó un protocolo de preguntas categorizadas según el marco Teórico de Pena y Pelton (2016), según la figura 10, con el fin de obtener las actitudes y los conocimientos de los cuatro (4) casos inmersos en un contexto Educativo. Este contexto se describió en el Marco Contextual.



Figura 8 *Categorías para estudios de casos*

Los datos se recolectaron a través de las Entrevistas Semiestructuradas (Inicial y Final), Observaciones Directas, Observaciones en video y documentos relacionados con la aplicación de la Unidad Didáctica. Así se presentan los resultados obtenidos, su análisis, la respuesta a la pregunta de la investigación, conclusiones y se plantean algunas recomendaciones.

### 8.1 Resultados Entrevistas Semiestructurada

Las entrevistas (Inicial y final) se transcribieron manualmente en texto Word, se selecciona cada pregunta por cada uno de los casos (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>) y se utilizan las técnicas de reducción, sistematización y conclusión, para presentar los siguientes resultados

### 8.1.1 Resultado Entrevista Inicial.

- ¿Qué entiende usted por transversalidad? (pedagogía)

Según los cuatro docentes entrevistados, se entiende por transversalidad como una labor formativa relacionando las áreas que dictan con las demás áreas de estudio de los educandos articulando todos los saberes y/o temas de las áreas como matemáticas, lenguaje, sociales y ciencias naturales para trabajarlos con los estudiantes, enseñándoles así de forma equitativa.

- ¿En su programación o plan de estudio se le ha dado un enfoque transversal a la enseñanza de su área, teniendo en cuenta otras áreas del conocimiento? ¿Usted aborda el tema de proporcionalidad en su área y en qué Grados? (pedagogía)

El 75% de los docentes entrevistados dijeron que en la programación o plan de estudio se le ha dado un enfoque transversal teniendo en cuenta las demás áreas de estudio, ya que ellos consideran importante el que se tenga en cuenta otras áreas para que así se pueda garantizar una educación profunda con un enfoque educativo equitativo, disciplinar e igualitario para que el educando tenga un aprendizaje integral, desde el punto de vista de todas las áreas.

El 25% restante considera que en la actualidad las temáticas transversales no se están manejando en la institución o no es un trabajo que se nota muy marcado; debido a que la institución se ha visto muy limitada con las temáticas que se han abordado dentro de esta aun así en el plan curricular de esta institución se les habla a los docentes sobre la transversalidad y la unificación de estas temáticas para poder implementarlas el próximo año escolar.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se puede evidenciar que algunos docentes intentan abarcar las áreas transversales teniendo en cuenta las temáticas que son diferentes de sus

áreas de estudio, de igual forma estos docentes piensan que al tratar estas temáticas ayudaran al estudiante tanto en su vida formativa y vida social.

Según los cuatro docentes entrevistados la proporcionalidad puede ser vista y manejada desde las áreas de estudio de cada uno de ellos, desde el área de sociales la proporcionalidad se usa en los análisis de los índices estadísticos en economía, sociedad, cultura, población etc. Así mismo les sirve para relacionar los conceptos vistos en las clases con los números indicativos de estas estadísticas, ayudando al educando a ver con mayor claridad su contexto.

Se ve de igual forma que en el área de español se ven las cualidades de los estudiantes y el proceso de aprendizaje de cada uno, entonces se puede divisar que el docente encargado ayuda a sus educandos dependiendo de la necesidad que estos tengan.

En el área de ciencias naturales se utiliza la proporcionalidad y el docente refiere a que el área o asignaturas que el maneja son afines del área de las matemáticas ya que una de las materias que el docente dicta tienen que ver con las equivalencias y determinar las sustancias con su fracción molar, de esta manera el docente ve que la proporcionalidad está ligada a su materia porque con está, puede mirar las equivalencias de las sustancias y las reacciones que estas tienen.

Y el docente de matemáticas dice que trabaja el tema de proporcionalidad, en el grado séptimo como cuando se utiliza la geometría cuando se usa la proporcionalidad para ver lados de los triángulos y sus ángulos.

De igual forma se pude ver que el 25% de los docentes muestran cierta apatía hacia el área de matemáticas y por lo mismo muestran contradicciones en su discurso al momento de decir el uso de la proporcionalidad y estadísticas dentro de su área de trabajo.

Después de lo descrito se puede develar que los docentes utilizan la proporcionalidad en sus áreas de trabajo, de manera directa o indirecta dentro de las áreas que dan con sus educandos.

Los docentes en su mayoría trabajan con los estudiantes de sexto, séptimo y once, donde dependiendo de la capacidad del estudiante así mismo trabajan las temáticas de proporcionalidad, como se ha mencionado anteriormente los docentes manejan a los estudiantes dependiendo de las capacidades de estos, así mismo los docentes manejarán las temáticas tanto de proporcionalidad como otras áreas u otras temáticas.

De todas formas, existe cierta contradicción en el discurso de algunos de los docentes al momento de describir como harían el uso de la proporcionalidad, en el área o asignatura que manejan, dando a entender que los docentes deberían de ser más prácticos a la hora de enseñar a los educandos pero al mismo tiempo decir que los docentes mismos están con un enfoque educativo abstracto, dejando de lado la practicidad que puede existir en el momento de enseñar a los estudiantes.

- ¿Ha escuchado el término de proporcionalidad? ¿Qué significado tiene para usted?  
(conocimiento matemáticas)

Los cuatro docentes tienen una concepción de proporcionalidad relacionándolo unos con las estadísticas y porcentajes, otro en un sentido equitativo, igualitario, midiendo las capacidades de los estudiantes, otros las relaciones entre una comparación de dos razones y para otro es la relación que existe con otra variable en una misma cantidad, pero no igualada, si no que esta disminuye o aumenta en una cantidad determinada.

Como se puede evidenciar todos los docentes entrevistados le dan un significado a la proporcionalidad distinto uno del otro, de esto podemos decir que el 50% de los docentes tienen una claridad sobre la temática pero aun así tiene que haber un reforzamiento de conocimientos ya

que el otro 50% no tiene muy claro el concepto o significado de proporcionalidad, debido a esto podría haber una gran dificultad al momento de aplicar o evidenciar desde sus áreas de estudios una buena transversalidad partiendo desde la proporcionalidad.

- ¿La proporcionalidad tiene aplicaciones directas en el área en la cual usted se desempeña? De tener aplicaciones, por favor descríbalas. (Conocimiento matemático)

Según los docentes entrevistados se puede notar que el 25% de los docentes entrevistados dice no ver temas de proporcionalidad ya que en su área de estudio no requiere de matemática el otro 25% dice que utiliza la proporcionalidad en algunos casos y el 50% restante dice que sus materias o áreas de estudio son afines con la proporcionalidad.

De estas respuestas en las entrevistas podemos observar que hay ciertas contradicciones en los docentes del área con respecto de la proporcionalidad, lo que da a entender que los docentes al no tener claro el significado de lo que es proporcionalidad, no tienen en claro las temáticas que podrían llegar a tocar en clases desde sus áreas de estudio referentes directa o indirectamente con proporcionalidad, habiendo así un problema en la enseñanza transversal que dichos docentes dicen tener en sus clases.

- ¿Qué dificultades ha encontrado en la enseñanza del tema de proporcionalidad? (conocimiento matemático) ¿Cómo ha tratado de superar esas dificultades? (conocimiento matemático).

Los docentes entrevistados, algunos ven dificultades en sus estudiantes ya que los docentes notan que algunos de sus alumnos llegan con dificultades tanto emocionales como físicos, de igual forma el docente del área de matemáticas ve dificultad al enseñar a sus educandos en la relación de las proporciones inversas y directas. También hay un profesor que no, nota ninguna dificultad en esto ya que no le ve un sentido práctico el mencionar estas dificultades.

De esto podemos ver que los docentes en su gran mayoría se preocupan de sus estudiantes y las dificultades tanto cognitivas, físicas y emocionales. Pero otros no les ven gran importancia a dichas dificultades.

- ¿Usted al no manejar un tema en especial busca asesoría de un par, investiga o no enseña el tema? (actitud)

Según los docentes entrevistados, cuando no entienden un tema en especial, investigan dicho tema buscando ayuda por internet en la mayoría de los casos, además de las búsquedas de videos para entender mejor la temática que quieren aprender.

De la misma manera en la que utilizan las herramientas tecnológicas; buscan ayudas de los libros y revistas, y el 75% de los docentes buscan a una persona capacitada en esta temática para que esta les enseñe o guie en el aprendizaje de la temática que quieren dominar. El 25% restante de los docentes entrevistados, no buscan a una persona calificada para la temática o miran libros y revistas. Dicho en esta los docentes en su gran mayoría solo se basan en la búsqueda por internet para aprender sobre las temáticas en las que tienen problemas de manejo.

- ¿Participaría de una práctica pedagógica de campo con sus educandos para aplicar el tema de proporcionalidad en el contexto? (actitud)

Los docentes entrevistados respondieron en su gran mayoría que estarían dispuestos a participar en una práctica pedagógica de campo con los educandos, ya que piensan que se debería tener en cuenta las temáticas para poder darle un enfoque diferente y así el estudiante adquiera nuevos conocimientos. Los docentes con esta práctica pedagógica tendrían en cuenta las diferentes áreas de las cuales sus educandos están expuestos en su rutina diaria dentro y fuera de la institución.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho se puede decir que los docentes están dispuestos a aplicar esta práctica ya que tiene un trasfondo transversal, en donde pueden aplicar las distintas áreas de estudio aparte del área que ellos manejan.

- ¿Motiva a los educandos para que apliquen en su entorno los temas de proporcionalidad? (actitud)

Los docentes en su mayoría dicen que sí motiva a sus estudiantes a aplicar la proporcionalidad dentro del contexto habitual de los educandos, de manera que estos empiecen a tener un auto análisis sobre ellos mismos, y entiendan todo su entorno, y su vida práctica, aun así, un 25% de los docentes no le ven la practicidad en motivar o ver si sus educandos están motivados a utilizar la proporcionalidad en su contexto. Dando en si una contradicción con el discurso que viene dando el resto de los docentes entrevistados, mostrando una actitud indiferente con respecto a estos temas.

El 75% de los docentes restantes ven en esto una oportunidad para enseñar, la igualdad, equidad y los derechos de todas las personas en su contexto incluyéndolo a ellos. Para esto los

docentes miran desde el lado cognitivo y práctico, los procesos emocionales de los estudiantes ya que consideran esto importante al momento de darles una enseñanza transversal. El cómo mide o pueden evidenciar estos aprendizajes en el aula de clase, son las maneras en que los educandos interpretan, argumentan y proponen dentro de las mismas, dando por hecho que si entienden de estas temáticas pueden resolver las diferentes problemáticas que se le pueda presentar al educando en su contexto.

- ¿En la institución existen espacios adecuados para trabajar el tema de proporcionalidad en el contexto? (recursos)

Un 25% de los docentes entrevistados, no saben si hay o no espacios adecuados para trabajar una temática como la proporcionalidad, o no los reconocen como tal, el otro 75% de los docentes entrevistados dicen que podrían existir los espacios para esto, pero que ellos como docentes tienen que buscar los espacios para poder hablar de estas temáticas. Los docentes entrevistados hablan de “Espacios de salir de la rutina, ir a la biblioteca, ir a ver películas que tengan que ver con el tema que se esté trabajando, ir al parque, ir al polideportivo” Mirando lo dicho por los docentes; ellos consideran que estos espacios deberían ser didácticos y diferentes del aula magistral donde comúnmente dan las clases a sus educandos.

- ¿Hay disponibilidad de materiales didácticos y tecnológicos en la institución para el aprendizaje de los temas de proporcionalidad? (recursos)

Según los docentes entrevistados, si existen materiales didácticos y tecnológicos, como una sala de informática y una biblioteca, además de otros materiales como el video beam, parlantes y conectores.

Pero siguiendo la línea de pensamientos de los docentes, se puede deducir que ellos ven que hay muy poca cantidad de materiales, además de que la conexión a internet no es muy buena, y de igual forma esta misma solo puede ser usada por unos pocos o un software para las distintas áreas.

- ¿Sabe si la institución lleva a cabo proyectos donde se evidencie la aplicación del tema de proporcionalidad? ¿Si su respuesta es sí diga cuál? (Recursos)

De los docentes entrevistados el 75% de estos dice no saber si existen proyectos en la institución donde se evidencie el tema de proporcionalidad, el otro 25% dicen que las programaciones se elaboran todos los años y que se incluyen en estas temáticas y durante esta temática de proporcionalidad se ve durante toda la programación.

Estos docentes ven que la proporcionalidad se puede aplicar en distintos campos o contextos de la vida del estudiante como, los trabajadores, áreas, cantidad de trabajo, o al momento de medir la producción, entre muchos otros espacios donde se encuentran sus educandos.

- Dado este ejemplo de proporcionalidad como usted explicaría el tema de proporcionalidad. ¿El tiempo que permanece abierto un grifo y la cantidad de agua que arroja? (conocimiento matemático).

Los docentes entrevistados dieron respuestas todas acordes a las áreas de estudio que ellos manejan dando a conocer si tienen o no arraigado el conocimiento sobre proporcionalidad.

El docente de sociales respondió “podía aplicarlo desde la economía y podía decir la cantidad de ingresos y la calidad de vida, pero igual no sé” en esta narrativa el docente da un ejemplo de

cómo podría llegar a manejar este ejemplo desde su área, y de igual forma crea una contradicción al decir estos ejemplos, pero al mismo tiempo decir que no sabría cómo ponerlo dentro del aula.

La docente de español respondió “Creo que la cantidad de agua que gasta o malgasta o arroja es directamente proporcional al grifo que está abierto” esto puede mostrar que la docente llega a entender el concepto de proporcionalidad y que dado su momento podría llegar a manejarlo en clase.

Tanto el docente de ciencias naturales como el docente de matemáticas dijeron que la proporcionalidad es vista en sus materias y que estos ejemplos se podrían utilizar en sus clases, dando una proporción directa o inversa, al ver la cantidad de agua que se puede utilizar al llenar un recipiente, o si se abrieran más llaves de agua se demorarían menos tiempo en llenar dicho recipiente.

Después de estas respuestas se puede deducir que la mayoría de los docentes entiende el concepto de proporcionalidad y el cómo podría llevar esta temática a sus aulas de clase y enseñársela a los educandos, viendo de igual forma como esta se podría adaptar al medio en el que viven los estudiantes.

### **8.1.2 Resultado Entrevista Final.**

#### **1. ¿Cómo le pareció la capacitación sobre las Guías 1,2 y 3?**

Los docentes que recibieron capacitación y fueron entrevistados, dijeron que se sintieron a gusto y dijeron que esta misma era muy oportuna debido a que les ayudaban a fortalecer las competencias en matemáticas y demás ejes temáticos que los podrían ayudar a la enseñanza de los estudiantes y que estos puedan hacer uso de estas enseñanzas en su vida cotidiana.

A demás de que esta capacitación les pareció muy bien organizada, ya que fue didáctica, amena, y colaborativa, también dijeron estos docentes que esta capacitación la vieron muy bien diseñada y que a pesar de que en su mayoría no eran docentes del área de matemáticas; esta capacitación fue muy buena e interesante. También comentaron que esta capacitación se podría implementar en otras instituciones, ya que es una pedagogía diferente a la utilizada actualmente, ya que con esta “pedagogía nueva” se podrían unificar las temáticas y enseñarles a los educandos como se podrían llegar a utilizar en su contexto o vida cotidiana. Una opinión negativa sobre esta capacitación es que la misma fue muy extensa, pero que a pesar de eso y teniendo en cuenta la duración de una clase común y corriente no es mucha la diferencia.

Teniendo en cuenta lo anteriormente relatado, el hacer esta capacitación ayudo a los docentes entrevistados, a entender más el concepto de proporcionalidad y el cómo este está relacionado con todas las áreas de estudio y la vida cotidiana que manejan tanto los docentes como los educandos de estos.

## 2. ¿Qué pertinente fue la utilización de las Guías con el método cooperativo?

A los docentes entrevistados les parece muy pertinente este método ya que no todos los docentes manejan bien las temáticas del área de matemáticas, y otros docentes se les facilita el manejo de estas temáticas y que este método (cooperativo) es una buena estrategia para manejar con los estudiantes.

Los docentes entrevistados, dicen que este trabajo colaborativo, ya que cada persona hace un aporte desde las temáticas que ellos mismos saben, y que, aunque no todas las personas participantes eran del área de matemáticas aun así se dieron cuenta de que estas temáticas se pueden transversalizar en casi todas las áreas de conocimiento.

Se manejaron temáticas tanto de matemáticas como aspectos sociales, como la parte agropecuaria y cada persona hizo su aporte desde su perspectiva, donde estos docentes entrevistados se sintieron gratificados por el desarrollo del trabajo realizado, y estas temáticas le podrían ayudar a sus educandos.

Teniendo en cuenta lo relatado por los docentes la utilización del método cooperativo fue una excelente decisión, ya que les mostro a los docentes cómo manejar estas temáticas y tener en cuenta todos los puntos de vista de las demás personas participantes, haciendo así que se tengan en cuenta las opiniones de los demás, que trabajan fuera del área de trabajo de matemáticas haciendo posible visibilizar la transversalización de este tipo de temáticas desde todas las demás áreas de estudio.

### 3. ¿Fue pertinente en la utilización de los puntos en el método cooperativo?

Según los docentes entrevistados la utilización de los puntos en el método cooperativo son bastantes buenos y fue muy didáctico, de igual forma dicen que esto es parte de la motivación para los educandos pues estos puntos tienden a garantizar que cumplan el desarrollo del trabajo y al finalizarlo los docentes saben que es lo que se debería de evaluar y esto serviría tanto para la autoevaluación del educando como la coevaluación dentro de la clase.

De esta manera podemos ver que los docentes entrevistados creen que la utilización de los puntos que se trabajaron con este método es pertinente ya que pueden ayudar al educando, dentro del salón de clases, y al docente mismo, en un método evaluativo para mirar el desempeño de sus educandos.

4. ¿Seguiría utilizando y creando las guías para el aprendizaje de los educandos?

El 75% de los docentes entrevistados, están de acuerdo con seguir utilizando o crear guías de aprendizaje para utilizarlas con los educandos, ya que esta guía hace uso de la cotidianidad del estudiante y lo hace ver como se podrían utilizar estas temáticas en su contexto, haciéndolos ver y realizar una reflexión de lo que hacen día a día.

De la misma manera esta guía es didáctica y son tanto para el docente como el educando fácil de aplicar y entender, por ende, estas guías son prácticas y se pueden adaptar a cualquier temática que los docentes quieran enseñar y transversalizar.

El otro 25% dicen que las guías si son buenas, pero que no son de dar guías a los estudiantes sino de ponerla en práctica, además de que ya trabaja, con guías que hablan sobre su área de estudio, pero que desearía poder tener guías con preguntas problematizadoras, para que el educando pueda aportar su punto de vista una propia reflexión.

5. ¿Fue pertinente la utilización de la guía en el contexto?

Los docentes entrevistados dijeron que la utilización de la guía en el contexto fue realmente importante, ya que para hacer entender al educando su contexto se tiene que hablar de este. Y el contexto que maneja el educando en esta institución son los cultivos de café y la agricultura en general.

Entonces, las diferentes áreas de estudio pueden ser contextualizadas, como la parte geográfica, y contexto de la región. Por ende, esta guía puede ayudar al estudiante a mirar su contexto desde las aulas de clases.

6. ¿Entonces Cree que las guías si se realizaron de acuerdo a su contexto?

Los docentes entrevistados dijeron que, si creen que las guías estaban adaptadas al contexto de los educandos, tanto en su parte social, como en la parte de la región en donde viven.

Ya que está adaptada a la finca santa helena, y la producción tanto agrícola como producción lechera que se ve en esta. De igual forma se nota el contexto cultural de los educandos, por lo que las guías son fáciles de utilizar con los educandos, dentro del salón de clase.

7. ¿Usted estaría dispuesto a aplicar estas guías con sus estudiantes?

Los docentes entrevistados estarían dispuestos a aplicar las guías realizadas en la capacitación con sus educandos ya que está relacionada con el contexto de los educandos como lo es la finca Santa Helena, ya que se les hablaría sobre los trabajos que ellos realizan desde la parte agropecuaria en esta finca y los llegaría a atraer desde ese punto de vista.

También dijeron que estarían dispuestos, si los capacitadores dejaran copias de las guías que se trabajaron dentro de esta capacitación a usarlas con sus estudiantes, ya que por lo dicho anteriormente con estas guías se puede obtener la atención de los educandos y mantenerlos interesados en aprender sobre esta temática.

8. ¿Crearía usted nuevas guías con el mismo tema?

La mayoría de los docentes entrevistados dijeron que si podrían llegar a crear nuevas guías, ya que podría ayudar en la planeación desde cada área de estudio, para así fomentar la transversalidad, debido a que se pueden adaptar a cualquier temática que los docentes quieran trabajar.

9. ¿En los temas que se abarcan en las guías, sobre razón, proporcionalidad directa, proporcionalidad inversa le quedo pertinente para su área?

Según los docentes entrevistados las temáticas que se abarcaron dentro de las guías quedan pertinentes con las áreas de estudio y de enseñanza que ellos manejan, por ende, las temáticas expuestas dentro de estas guías van acorde con las temáticas que ellos manejan dentro del salón de clase.

Demostrando que existe una transversalidad, en todas las áreas de estudio que aprenden los educandos en su cotidianidad.

10. ¿Qué entendió por razón a partir de la capacitación?

De la capacitación los docentes entrevistados entendieron por razón, que es el resultado de una proporción directa o sea que es el producto final de toda una operación. De igual forma podría ser una comparación de dos magnitudes entre dos posiciones, pero con la misma unidad de medida.

Otros docentes entendieron por razón que es un análisis del contexto del cual están trabajando, de acuerdo a las dos magnitudes que se manejan para una conversión. Por ende, la razón no es tanto un ejercicio matemático si no más un eje de interpretación.

11. ¿Cómo le pareció la capacitación o que observaciones le haría a lo de las capacitaciones de las tres guías que se utilizaron en la clase?

Las observaciones que hicieron los docentes fue la cantidad de temática que quisieron abarcar los capacitadores, en el poco tiempo que tuvieron, pero los mismos docentes afirman que este mismo problema les sucede a ellos dentro del salón de clase. Dicho esto, sugieren que cada guía

que se trabajó durante la capacitación puede utilizarse por un medio de dos horas, ya que ese sería un tiempo prudente para poder analizar las guías.

Otra observación o sugerencia sería que los capacitadores pudieran trabajar otro taller con los docentes ya que con una sola capacitación los docentes quedan con algunas confusiones que se podrían aclarar dentro de otra capacitación. *“Alguna observación o crítica no, pues el trabajo que se hizo fue adecuado, hubo una participación de todos los compañeros que estuvimos ahí, la inter-relación que también hubo con los docentes explicando el tema, entonces no fue cansón, no fue molesto, entonces por lo contrario compañeros que nunca se toman con los temas matemáticos pues de alguna manera se untaron del tema”*

De esta manera podemos concluir que la observación o sugerencia que hicieron en su mayoría los docentes entrevistados fueron, el poco tiempo que se obtuvo en la capacitación al momento de abarcar la cantidad de temas en las guías expuestas y la sugerencia de abrir la posibilidad de crear o realizar otra capacitación para aclarar las dudas que quedaron dentro de esta.

12. ¿Las guías que les dimos a conocer que grados cree usted que las podemos utilizar?

En los docentes entrevistados el 50% dijeron que, las guías por ser de las temáticas que son, y por ser transversales se podrían utilizar tanto en primaria como en Secundaria Básica y Media. Ya que son pertinentes para el uso de los laboratorios y actividades expuestas en estas guías.

Y el otro 50% dijeron que los temas que se vieron podrían ser un poco complejos para primaria, entonces estas guías se podrían utilizar más en la educación media y adaptándolas a una menor escala para los grados básicos. Pero por las temáticas expuestas en las guías, estas podrían ser más adecuadas para los grados superiores como lo son décimo y undécimo.

## 8.2 Resultado Documentos

El resultado obtenido fue el diseño de la Unidad Didáctica “Aprendamos de la Interdisciplinariedad con el café” conformadas por las tres guías de trabajo: Guía #1: “Bendiciones de la finca Santa Helena”, Guía #2 “Ricuras del Arequipe de café” y la Guía #3 “Manantial de las flores de Café”. Ver anexo 10.4

## 8.3 Resultado de la Observaciones

Los resultados de las observaciones se obtuvieron a través de la aplicación de la Unidad Didáctica en el aula de clase que se desarrolló en tres guías y de los videos de la práctica en el aula (ver metodología). Inicialmente se describen detalladamente los pasos que se siguieron en la aplicación de las guías utilizando la estrategia pedagógica colaborativa a través de una guía de trabajo. Seguidamente se presenta la estructura de la guía de trabajo con la guía #2 y finalmente se presentan los resultados de la observación de la aplicación de las guías en forma directa y de los videos.

Descripción de la aplicación de las guías utilizando la estrategia pedagógica colaborativa.

- **Primer paso.** Se realizaron las capacitaciones los días 08, 09 y 10 de octubre de 2018 con la participación del Rector, 11 mujeres y 7 hombres. Se les recomendó que era imprescindible la colaboración y participación de todos y cada uno de ellos ya que el trabajo fue en grupos de 4 o 5 personas utilizando el aprendizaje Cooperativo. Con el fin de motivar a los participantes se les asignaron 20 puntos positivos si el trabajo era

realizado de forma adecuada o 20 puntos negativos si el trabajo no era apropiado y el grupo que obtuvo la mayoría de los puntos positivos recibió un estímulo (Premio).

Los investigadores intentan lo posible ser breve en las explicaciones e instrucciones, siguiendo las recomendaciones de Kagan (1999) y Cassany (2004) para proporcionar la comprensión y ejecución de las Guías 1,2 y 3 y para evitar confusiones. Cassany (2004) recomienda primero dar una descripción general de la capacitación, luego las condiciones técnicas para su realización (tiempo, forma de trabajar, etc.) y finalmente el tema o el resultado.

➤ **Segundo paso.** Se divide a los docentes en grupos de cuatro o cinco integrantes, con sus respectivos roles y su líder o estudio de caso. La distribución de los grupos se decidió desde la primera capacitación de la Guía 1, estos se conocen de la siguiente manera:

- **Presidente (P):** Es el líder sujeto de estudio de esta investigación.
- **Vicepresidente (V):**
- **Fiscal (F):**
- **Secretaria(S):**

Quienes conforman el grupo.

➤ **Tercer paso.** Una vez formados los grupos, con la finalidad de crear una identidad de grupo, cada grupo tuvo que darse un nombre con el que se identificarían todos los miembros del grupo. El nombre debería tener relación con intereses comunes de todos

los miembros. Uno de los grupos se llamó “Ciencias Sociales”, los otros dos “Lengua Castellana”, “Ciencias Naturales” y el último “Matemáticas”.

- **Cuarto paso.** Ahora que cada grupo tenía un nombre y distribución, los investigadores explicaron la actividad y conceptos por medios de ejemplos del contexto sobre: Plano Cartesiano, Lateralidad, Pareja ordenada, Operaciones y propiedades con números reales, Ecuación, Razón, Proporcionalidad Directa, Proporcionalidad Inversa, Regla de Tres Simple, Función, Representación de una función y Tabulación de valores. El otro concepto debe explicarlo el Presidente al grupo correspondiente.
- **Quinto paso.** Se formaron los grupos por Líder de las áreas Básicas y los investigadores repartieron las tres Guías 1,2 y 3, una por cada día.
- **Sexto paso.** La solución de la Unidad Didáctica(UD), la Realizo en hojas de trabajo que le facilitaron los investigadores, las Guías donde los líderes realizaban el trabajo verbal mente para su exposiciones, luego en la Guía1 prepararon la solución de cada pregunta, en una de ellas estaba la del plano de la Finca Santa Helena ahí los Presidentes de cada grupo realizaron su explicación, el grupo de Ciencias Sociales dio un aporte “que deberían colocar en el plano una ubicación para así dar un mayor entendimiento a la pregunta uno de la Guía1”. Los cuatro grupo prepararon el relato de la Finca de Santa helena, cada uno lo explico con sus propias palabras y el líder de Ciencias Naturales realizó tenía una mayor comprensión de la historieta porque obtuvo el mayor número de detalles posibles de la historieta, y fue el ganador de esa pregunta, luego el presidente del área de Ciencias Sociales fue ganando algunas preguntas de

socialización de las Guías 1, 2 y 3 con un puntaje de 500 puntos, y así, fue el ganador de las actividades de la Unidad Didáctica, los otros tres grupos fallaron en algunas preguntas y así afectaron al éxito de su grupo, por tal motivo fue premiado el grupo del área de Ciencias Sociales.

- **Séptimo paso.** Cuando terminan de completar el cuestionario de cada una de las Guías se le hacían entrega a la investigadora Lissette Karina Polania Peña, ella calificaba cada pregunta para así darles su respectivo punto, pero a su vez cada líder socializaba la pregunta en donde la investigadora María del Pilar Narváez les decía si está bien o no, para luego darle un puntaje final a cada grupo.
  
- **Octavo paso.** Finalmente, el investigador Ricardo Ocaña Cortez escribe la nota final de cada equipo en el tablero junto al nombre del equipo correspondiente. El equipo “Ciencias Sociales” recibe 500 puntos, el equipo “Lengua Castellana”, 400 puntos, el otro equipo “Ciencias Naturales”, 450 puntos y de menos puntaje “Matemáticas” 300 puntos.
  
- **Noveno paso.** Se da a conocer el ganador de la actividad en la cual le correspondió al grupo del área de Ciencias Sociales con un puntaje de 500 puntos así el grupo fue premiado por partes de los investigadores.

A continuación, se presenta la estructura que se siguió en el diseño de las guías y su aplicación se ilustra con la Guía #2 “Ricuras del arequipe de café”

## **Diseño de un Material Didáctico aplicado interdisciplinariamente con las áreas básicas usando el concepto de Proporcionalidad**

### **Guía 2. Ricuras Del Arequipe De Café**

#### **¿Por qué el Arequipe de café?**

La finca como parte de la **I.E. Nicolás García Bahamón de Tello** pertenece a la cooperativa del café de la vereda Sierra del Gramal. Doña Helena colabora con las actividades que se realizan en el internado con la ayuda de los docentes y las ganancias son para sus salidas recreativas de los estudiantes.



*Imagen 1 Finca I.E. Nicolás García Bahamón*

Ella fructificando las capacitaciones que le brinda la Cooperativa del Café sobre la utilización del mismo, y especialmente la elaboración del Arequipe de café, propone a los docentes que con la utilización de la planta del proceso agroindustriales elaboren Arequipe de café. Ella les cuenta a los docentes la leyenda argentina, donde narra que el origen del Arequipe proviene de una

mulata que dejo calentando en la hornilla la leche con azúcar para su amo durante mucho tiempo y cuando regreso encontró una sustancia dulce y caramelizada; la cual fue llamada Arequipe.



*Imagen 1 Prueba Sensorial del Arequipe de Café*

### *Con tu familia*

- a) Dada la narrativa de la señora Helena, escriben una historia donde se evidencie el uso del café en la elaboración de otro producto.

## **2.2. ¿Cómo es el Procesamiento del Arequipe del Café?**

Doña Helena relata a los docentes lo aprendido en la Cooperativa de Cafeteros sobre la elaboración y cuidados del Arequipe del café. Este se elabora con algunos productos de la región como la leche, el azúcar y el café. Se ha establecido que el rendimiento de producción es del 30%.

La leche debe ser de buena calidad como la que se produce en la finca Santa Helena que tiene la característica de ser de baja acidez. La leche se debe filtrar para quitarle las impurezas, el recipiente a utilizar debe estar limpio y engrasado con mantequilla.

La leche se vierte en el recipiente engrasado, se coloca en el fogón y se le agregan los demás ingredientes. Se debe utilizar un remillón limpio para estar constantemente revolviendo la leche desde que empieza a hervir, hasta que se forman grumos. Si al pasar el remillón usted observa el fondo del recipiente, esto indica que hay que quitarla del calor porque si se deja más tiempo se convierte en caramelo. Los docentes se sintieron a gusto de las explicaciones de doña Helena, aceptando su propuesta e invitándola a ser la líder con la colaboración de los internos en la

elaboración del Arequipe del café facilitando su planta de procesos agroindustriales. Dibujen en el cuaderno los diferentes materiales que se utilizan para la elaboración del Arequipe de café.



Imagen 2 *Procesos Durante La Producción De Arequipe De Café.*

## *Con tus compañeros y compañeras trabajar en la planta de procesamiento.*



Imagen 3 Trabajo en equipo en la planta de Procesamiento

### **8.3.1 Resultados de observación de la Aplicación del Documento (Unidad Didáctica) y Videos.**

Se obtuvieron los resultados de una observación directa e indirecta usando el modelo teórico del conocimiento pedagógico en un contexto educativo. Estos resultados no se presentan separadamente para cada caso de estudio, se agrupan en cada una de las categorías como se presenta a continuación.

#### **8.3.1.1 Resultado de categoría 1: Actitudes.**

(C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>) Su actitud fue positiva y se evidencio en su participación, colaboración durante el desarrollo de la Unidad Didáctica (UD).

(C1) “... no se tiene profesionales de apoyo, no hay orientadores Psicosociales, no hay Coordinador entonces hay que colaborarle al Rector en lo pertinente a la convivencia,” y “... , entonces, hay como que una variedad de áreas la cual le permite a uno tener un leve diagnóstico de la situación del comportamiento de los educandos aquí en nuestra sede”. (E.F, OCT. 10,2018).

**Liderazgo: (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>)** Los docentes mostraron cualidades de líderes al tomar la iniciativa de organizar el trabajo en grupo, mostraron empatía en el desarrollo de las tareas asignadas. Tienen bastante iniciativa para representar al grupo en actividades de argumentar y socializar ideas.

**Apatía: (C<sub>4</sub>)** Trabajo en forma apática sin seguir recomendaciones, no presento liderazgo en el grupo.

### 8.3.1.2 Resultados categoría 2: conocimiento del área.

(CS), (LC), (CN) Y (M) En estos cuadros se resumen las representaciones presentadas por cada una de las Áreas Básicas según el desempeño de cada uno de los casos.

**Representaciones:** Se estudia las diferentes representaciones:(Verbal - Corporal, Simbólica, Algebraica y Gráfica).

Tabla 2 *Resultados de conocimiento del área de los cuatro Docentes. Verbal y Corporal*

Ciencias Sociales (CS)	Lengua Castellana (LC)	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas(M)	Representación
(C <sub>1</sub> ): • Explico la ubicación del plano de la finca Santa Helena con las coordenadas geográficas.	(C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , y C <sub>3</sub> ): • Maneja la narrativa y su expresión corporal cuando narro la historia de la Guía 1 y leyó la historieta creada por ellos mismos de la Guía 2. C <sub>4</sub> : • No realizo las lecturas, mucho menos interpretación y creación de textos.	(C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> y C <sub>4</sub> ): • Escribe e Identifica las soluciones y las mezclas y las unidades utilizadas en la Guía 2.	(C <sub>1</sub> y C <sub>2</sub> ): • Participación Indirecta, en el desarrollo matemático de la guía, por lo cual no evidencio su representación verbal en ninguna de los contenidos matemáticos.	Verbal y  Corporal

Tabla 3 *Resultados de conocimiento del área de los cuatro Docentes. Simbólica.*

Ciencias Sociales (CS)	Lengua Castellana (LC)	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas(M)	Representación
(C <sub>1</sub> ): • Utilizo su cuerpo a manera de explicación para dar a entender las actividades. Guía 1.	(C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , y c <sub>3</sub> ): • Interpreto las imágenes propuestas en las diferentes actividades. Guías 1,2 y 3.	(C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , c <sub>3</sub> y c <sub>4</sub> ): Interpreto la receta, Guía 2.	• (C <sub>1</sub> y C <sub>2</sub> ): • Con ayuda de los compañeros interpreto las imágenes. Guías 2 y 3	<b>Simbólica</b>

Tabla 4 *Resultados de conocimiento del área de los cuatro Docentes. Algebraica.*

Ciencias Sociales (CS)	Lengua Castellana (LC)	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas(M)	Representación
		<p><b>(C<sub>2</sub>):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No relaciono las unidades que se dan en la respuesta.</li> </ul>	<p><b>(C<sub>1</sub> y c<sub>2</sub>):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aunque él no fue el que realizo las operaciones, estuvo atento en su elaboración por parte de sus compañeros y a sus inquietudes.</li> </ul> <p><b>(C<sub>3</sub> y c<sub>4</sub>):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos dos casos mostraron dominio del área, pero el C<sub>4</sub> realizo las operaciones matemáticas pero no sus unidades y relaciones.</li> </ul>	<b>Algebraica</b>

Tabla 5 *Resultados de conocimiento del área de los cuatro Docentes. Gráfica.*

Ciencias Sociales (CS)	Lengua Castellana (LC)	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas(M)	Representación
<p><b>(C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza las gráficas con sus coordenadas geométricas. Guía 1.</li> </ul>	<p><b>(C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, c<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreto la forma que se representó en las gráficas. Verbalmente, relatando que grafica se representó. Guías 1,2 y 3.</li> </ul>	<p><b>(C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub>):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Con ayuda del grupo ubicaron y repartieron bien la identificación de los ejes en el plano cartesiano. Guías 2 y 3.</li> </ul>	<p><b>(C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub>):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aunque él no fue el que realizo las gráficas, estuvo atento en su elaboración por parte de sus compañeros y la interpretación de estas. Guías 2 y 3.</li> </ul>	<b>Gráfica</b>

**Conocimientos con todas las Competencias (Interpretativa, Argumentativa y Propositiva).**

Tabla 6 Resultados de conocimientos con todas las Competencias - Verbal y Corporal.

Ciencias Sociales (CS)	Lengua Castellana (LC)	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas(M)	Representación
<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece relaciones entre información localizada en diferentes fuentes y propone respuestas a las preguntas que plantea.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparte y acata las normas que ayudan a regular la convivencia en los grupos sociales a los que pertenecen</li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendo e interpreto diversos tipos de texto, para establecer sus relaciones internas y su clasificación en una tipología textual.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la tradición oral como fuente de la conformación y desarrollo de la literatura.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconozco, en situaciones comunicativas auténticas, la diversidad y el encuentro de culturas, con el fin de afianzar mis actitudes de respeto y tolerancia.</li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observa fenómenos específicos.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucha activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más Sólidos.</li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve y formula problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad. Justifica procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.</li> </ul>	<p><b>Verbal y</b></p> <p><b>Corporal</b></p>

Tabla 7 *Resultado de conocimientos con todas las competencias – Simbólica.*

Ciencias Sociales (CS)	Lengua Castellana (LC)	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas(M)	Representación
<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Localiza diversas culturas en el espacio Geográfico y reconoce las principales características físicas de su entorno.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Participa en debates y discusiones: asumo una posición, la confronto, la defiendo y soy capaz de modificar mis posturas cuando reconozco mayor peso en los argumentos de otras personas.</li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Caracteriza los medios de comunicación masiva y selecciono la información que emiten para clasificarla y almacenarla.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Relaciono de manera intertextual obras que emplean el lenguaje no verbal y obras que emplean el lenguaje verbal.</li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Reconoce los aportes de conocimientos diferentes al específico de su área.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Reconoce que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.</li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Reconoce la relación entre un conjunto de datos y su representación.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Reconozco el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación).</li> </ul>	<b>Simbólica</b>

Tabla 8 *Resultado de conocimientos con todas las competencias – Algebraica.*

Ciencias Sociales (CS)	Lengua Castellana (LC)	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas(M)	Representación
<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reconoce redes complejas de relaciones entre eventos históricos, sus causas, sus consecuencias y su incidencia en la vida de los diferentes agentes involucrados.</b></li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y utiliza algunas estrategias argumentativas que posibilitan la construcción de textos orales en situaciones comunicativas auténticas.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produce textos escritos que responden a necesidades específicas de comunicación, a procedimientos sistemáticos de elaboración y establezco nexos Intertextuales y extratextuales.</li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registra los resultados en forma organizada y sin alteración alguna.</li> </ul>	<p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras y cálculo mental.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifica procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones</li> <li>• Justifica la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.</li> </ul> <p>C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifica la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas.</li> </ul> <p>C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.</li> </ul> <p>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.</li> <li>• Identifica característica de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).</li> </ul>	<p><b>Algebraica.</b></p>

Tabla 9 *Resultado de conocimientos con todas las competencias – Gráfica.*

Ciencias Sociales (C.S)	Español	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas (M)	Representación
<p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localiza diversas culturas en el espacio Geográfico y reconoce las principales características físicas de su entorno.</li> </ul>	<p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende obras literarias de diferentes géneros, propiciando así el desarrollo de mi capacidad crítica y creativa.</li> </ul>	<p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registra los resultados en forma Organizada y sin alteración alguna.</li> </ul> <p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.</li> </ul>	<p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica característica de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.</li> </ul> <p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifica el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.</li> </ul> <p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.</li> </ul> <p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica característica de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.</li> </ul> <p><b>C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables, de variación lineal o de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa en contextos aritméticos y geométricos.</li> </ul>	<p><b>Gráfica.</b></p>

**Definición por conceptos n**

Tabla 10 *Resultados de definición por conceptos.*

Ciencias Sociales (C.S)	Español	Ciencias Naturales (CN)	Matemáticas (M)
<p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación en el plano geográfico.</li> <li>• Conocimiento de las condiciones sociales, económicas, políticas y culturales de la región.</li> <li>• Modelos de la ciencia cambian con el tiempo.</li> </ul> <p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, y C<sub>3</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de participación grupal.</li> <li>• Factores escalares (diseño de maquetas, mapas).</li> </ul>	<p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación gráfica.</li> </ul> <p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferentes tipos de textos y sus características.</li> <li>• Párrafo.</li> <li>• Historieta.</li> <li>• Lectura interpretativa, argumentativa y crítica.</li> </ul> <p><b>C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda del grupo realizo la historieta.</li> </ul>	<p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Unidades de medidas y su equivalencia.</li> <li>• Conversión.</li> <li>• Estado físico de la materia.</li> </ul> <p><b>C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizo las operaciones, pero no tuvieron en cuenta las unidades de medida ni los estados de la materia.</li> </ul>	<p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano Cartesiano.</li> <li>• Lateralidad.</li> <li>• Pareja ordenada.</li> <li>• Operaciones y propiedades con números reales.</li> <li>• Ecuación.</li> <li>• Razón.</li> <li>• Proporcionalidad Directa.</li> <li>• Proporcionalidad Inversa.</li> <li>• Regla de Tres Simple.</li> <li>• Función.</li> <li>• Representación de una función.</li> <li>• Tabulación de valores.</li> </ul> <p><b>C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizaron todo lo anterior con la ayuda de los integrantes del grupo.</li> </ul> <p><b>C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenadas de los ejes.</li> </ul> <p><b>C<sub>4</sub>:</b> No identifico los ejes de coordenadas.</p>

**8.3.1.3 Resultado categoría 3: Conocimiento Pedagógico.**

**Trabajo en grupo:**( C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, y C<sub>3</sub>). Trabajo adecuadamente con los integrantes del grupo, participo en las actividades y represento el grupo.

(C<sub>4</sub>) Presento dificultad con el trabajo grupal, trabajo solo y no se conectaba con los integrantes del grupo.

**Desarrollo lógico:** (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, y C<sub>3</sub>). Estos casos siguieron secuencias en las actividades y respondieron con sus pasos.

(C4) presentaron problemas en el desarrollo de las guías, uno realizaba una parte y otro la otra, sin tener coordinación, no respetaron el orden del trabajo.

**Interdisciplinabilidad:** (C1, C2, y C3). Realizaron las actividades relacionando los temas, identificándolos y aplicándolos paralelamente.

#### ***8.3.1.4 Resulta categoría 4: Conocimiento del Estudiante***

En las observaciones directas e indirectas no se evidencia este conocimiento. Este se evidencia en las entrevistas.

#### ***8.3.1.5 Resultado categoría 5: Conocimiento Tecnológicos***

**Recursos:** (C1, C2, C3 y C4) se observaron diferentes interacciones en el manejo de la calculadora, celulares y cálculo mental.

(C1, C2, C3 y C4) Utilizaron adecuadamente todos los recursos que se les asigno.

Unidad Didáctica (C1, C2, C3 y C4).

Papelería y escuadras (C1, C2, y C3).

(C4) No utilizo las hojas de trabajo y escuadras.

## 9. Análisis de Resultados

El objetivo de este aparte, no es otro diferente, al de exponer lo logrado a través de la presente investigación. Para relacionar los resultados, se dio paso al reconocimiento de las categorías del marco teórico del conocimiento pedagógico en un contexto educativo y las subcategorías que salieron de los resultados del contexto en el cual se desarrolla esta investigación.

### 9.1 Contexto

La investigación está caracterizada dentro de un Contexto Educativo, por lo tanto, las actitudes y los conocimientos de los profesores estudiados están inmersos dentro de este CE. Así, se describen cada uno de los factores que se tuvieron en cuenta en este Contexto Educativo.

#### a) Contexto legal

Se evidencia en los Fundamentos Teóricos en el referente Legal capítulo 5 de esta investigación. En la Institución Educativa Nicolás García Bahamón cada año en la primera semana institucional, se organiza el currículo y cada docente se encarga de realizar articuladamente su programación de área, su plan de aula, desde el título, objetivos, lineamientos curriculares, metas de calidad, estándares básicos, derechos básicos de aprendizaje, contenidos temáticos, proyectos a transversalizar, metodología, didáctica, y evaluación. Por lo tanto, si el docente cumple con todo este proceso se encontrará familiarizado con los proyectos a transversalizar.

b) **Contexto social, económico y cultural:**

Este apartado se encuentra descrito en el capítulo 5 de los fundamentos teóricos del marco contextual.

c) **Contexto de Enseñanza Aprendizaje dentro de la Institución Educativa:**

En la investigación se encuentra descrito en el capítulo 5 de los fundamentos teóricos.

d) **Contexto de enseñanza en el salón de clase:**

La Institución Educativa Nicolás García Bahamón sede principal, cuenta con nueve docentes, seis licenciados en su respectiva área, un Ingeniero de sistemas, un Veterinario Zootecnista y un tecnólogo Agrícola, existen cuatro docentes del régimen antiguo (2277), tres del régimen actual (1278) y dos nombrados en provisionalidad.

La mayoría de los docentes de los nueve mencionados anteriormente tienen una experiencia en la enseñanza mayor a los cinco años. Dos de los docentes presentan un posgrado (maestría) en Gestión de la Informática, otros dos docentes están estudiando una Maestría, cuatro tienen una especialización y solamente uno de ellos no se ha capacitado.

En la planta física de la sede principal, se está trabajando en estado de contingencia, debido a que la sede principal de la Institución presentó daños estructurales, por tal motivo fue demolido en el 2015, actualmente están en proceso de entrega de un colegio diez, el cual se estrenará al iniciar el año escolar 2019.

Este colegio diez (programa gubernamental) cuenta con algunos de los ambientes escolares básicos para la enseñanza aprendizaje. Se trabaja en jornada Completa lo que quiere decir que el horario que se lleva a cabo en la Institución Educativa inicia a las 7:20 a.m. hasta las 12:40 p.m. con la básica secundaria y salen a almorzar, a la 1:10 p.m. ingresan de nuevo los de media técnica hasta las 3:00 p.m. En la básica secundaria la jornada académica es de 6 horas diarias de clase, en la media técnica ocho horas diarias. Esta Institución educativa no cuenta con un coordinador o Sico-orientador por el número de educandos.

### **9.1.1 Análisis de Contexto.**

De los cuatro docentes que constituyen la muestra de la investigación, tres son Licenciados y uno es Tecnólogo, dos tienen el título de Maestría en Gestión de la Informática Educativa y el otro docente está en la capacitación de la misma maestría. (EI, agosto 31, 2018)

Cada uno de los docentes tiene experiencia trabajando en diferentes Instituciones Educativas. (EI, agosto 31, 2018).

Tres de los docentes están a cargo por lo menos de un Proyecto Institucional, porque en esta Institución Educativa no existe coordinación académica, disciplinaria ni psicológica. (EI, agosto 31, 2018).

## **9.2 Análisis de las Actitudes**

**Interés:** La actitud expresada por los docentes para trabajar la interdisciplinariedad fue

positiva y se evidencio en su participación y colaboración durante el desarrollo de la Unidad Didáctica (UD). (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018).

Tres de los docentes trabajaron satisfactoriamente con los integrantes del grupo, participaron en las actividades y representaron con interés el grupo. (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018).

**Liderazgo:** La mayoría de los docentes mostraron cualidades de líderes al tomar la iniciativa de organizar el trabajo en grupo, mostraron empatía en el desarrollo de las tareas asignadas. Tienen bastante iniciativa para representar al grupo en actividades de argumentar y socializar ideas.

**Apatía:** Los docentes presentan apatía frente al área de matemáticas por ende no relacionan ejemplos y aplicaciones cotidianas donde se aplica la proporcionalidad (EI, agosto 31, 2018).

El profesor del área de Matemáticas no sigue recomendaciones dadas, trabaja independientemente y no desarrolla liderazgo en el grupo (UD) (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018 (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018).

**Disposición:** La mayoría de los docentes tienen disposición para adaptar una guía de trabajo y aplicarla en otro contenido. (EI, agosto 31, 2018). Así, tres de los docentes siguieron secuencias en las actividades y respondieron con sus actividades (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018).

“Las Guías de trabajo nos permiten crear nuevas guías, ya que podría ayudar en la planeación desde cada área de estudio, para así fomentar la transversalidad, debido a que se pueden adaptar a cualquier temática que los docentes quieran trabajar”. (EF, octubre 10, 2018).

**Motivación:** Es importante tener en cuenta el contexto del estudiante para diseñar una Unidad Didáctica en una enseñanza transversal. (EI, agosto 31, 2018). Así, se garantiza que la mayoría de los estudiantes se motiven a participar activamente en el aprendizaje del contenido. Los docentes estuvieron motivados en la aplicación de la guía, les pareció muy bien organizada, amena, y colaborativa. (EF, octubre 10, 2018). El trabajo colaborativo utilizado en la aplicación de la Unidad Didáctica fue crucial y motivó a los docentes a buscar un fin común valorando el aporte de cada uno de ellos en el grupo.

“Nos sentimos gratificados por el desarrollo del trabajo realizado (Aplicación Unidad Didáctica), y estas temáticas le podrían ayudar a sus educandos”. (EF, octubre 10, 2018).

“El trabajo que se hizo fue adecuado, hubo una participación de todos los compañeros que estuvimos ahí, la inter- relación que también hubo con los docentes explicando el tema, entonces no fue cansón, no fue molesto, por lo contrario, compañeros que nunca se [relacionan] con los temas matemáticos [lo hicieron], se unieron al tema”. (EF, octubre 10, 2018).

### 9.3 Análisis del Conocimiento del Área

**Matemática (M):** La asignatura de matemáticas es la que lidera la Interdisciplinariedad y el tema de la proporcionalidad es la generatriz de la relación entre las áreas básicas.

**Concepto de Razón y Proporcionalidad Directa e Inversa:** Los docentes entrevistados le dan un significado a la proporcionalidad diferente. La mitad de ellos muestran claridad sobre la temática. Hay ciertas contradicciones en los docentes del área con respecto de la proporcionalidad, lo que da a entender que los docentes al no tener claro el significado de lo que es proporcionalidad, no tienen claro las temáticas que podrían llegar a desarrollar en clases desde sus áreas de estudio referentes directa o indirectamente con proporcionalidad, habiendo así un problema en la enseñanza transversal que dichos docentes dicen tener en sus clases. (EI, agosto 31,2018).

**Aplicación de la Proporcionalidad:** Inicialmente los docentes expresan un bajo conocimiento del uso de la proporcionalidad en su área específica. (EI, agosto 31, 2018).

**Interdisciplinariedad del concepto de proporcionalidad:** Dos de los docentes expresan la comprensión del concepto de proporcionalidad luego de su experiencia con la aplicación de la unidad didáctica, al mismo tiempo relacionaron ideas de cómo podría ser llevada esta temática a sus aulas de clase interrelacionando las áreas básicas y usando el entorno en el que viven los estudiantes. (EF, OCT. 10,2018, Observaciones). Sin embargo, algunos docentes mostraron una

actitud negativa de trabajar en el área de matemáticas y no comprendieron los conceptos de razón y proporción (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018).

En la aplicación de la Unidad Didáctica en la parte de matemáticas la mayoría de los docentes trabajaron los siguientes conceptos: plano cartesiano, parejas ordenadas, lateralidad, ecuación, grafica, representación gráfica, algebraica y simbólica. (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018).

**Ciencias Sociales (CS):** La mayoría de los docentes demostraron dominio en los temas de Sociales que se desarrolló en la Unidad Didáctica, estos temas son: coordenadas geográficas, lateralidad, grupos sociales y sus interacciones, las representaciones verbales – corporal, simbólica, algebraica, gráficas y las competencias. (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018).

**Lengua Castellana (LG):** Gran parte de los casos mostraron interés en las actividades de las situaciones planteadas en las Guías de la Unidad Didáctica relacionadas con los temas de expresión verbal – corporal, las competencias, tipos de textos y sus características, párrafos, historietas y lectura crítica. (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018).

**Ciencias Naturales (CN):** Tres de los docentes trabajaron adecuadamente las situaciones presentadas en cada una de las Guías de la UD relacionadas con los contenidos de las representaciones, las competencias, sistemas de unidades de medidas y sus equivalencias, la materia y sus mezclas, estados físicos de la materia y sus conversiones. (Observación, Octubre 8, 9 y 10,2018).

## 9.4 Análisis del Conocimiento Pedagógico

**Transversalidad:** Según los cuatro docentes entrevistados, se entiende por transversalidad como una labor formativa que relaciona las áreas específicas con las demás áreas del conocimiento y/o temas de las áreas como matemáticas, lenguaje, sociales y ciencias naturales para trabajarlos con los estudiantes. Este concepto expresado por los docentes evidencia la confusión con la Interdisciplinariedad.

“Los docentes en su mayoría dicen que sí motivan a sus estudiantes a aplicar la proporcionalidad dentro del contexto habitual de los educandos” (EI, agosto 31, 2018).

Los docentes ven que la proporcionalidad se puede aplicar en distintos campos o contextos de la vida del estudiante como, los trabajadores, áreas, cantidad de trabajo, o al momento de medir la producción, entre muchos otros espacios donde se encuentran sus educandos. (EF, octubre 10, 2018). Sin embargo, no relacionan proyectos donde se pueda aplicar la transversalidad.

**Interdisciplinariedad:** Los docentes expresan confusión en el concepto de interdisciplinariedad con transversalidad. Ellos articulan la interrelación de diferentes áreas y el contexto cotidiano como interdisciplinariedad y transversalidad al mismo tiempo.

“La Unidad Didáctica con la estrategia pedagógica es diferente a la utilizada actualmente, ya que con esta “pedagogía nueva” se podrían unificar las temáticas y enseñarles a los educandos como se podrían llegar a utilizar en su contexto o vida cotidiana”. (EF, octubre 10, 2018).

“Con la capacitación los docentes manifestaron como se relacionaron todas las áreas de estudio y la vida cotidiana que manejan tanto los docentes como los educandos”. (EF, octubre 10, 2018).

**Estrategia Colaborativa:** Fue pertinente usar una estrategia colaborativa en el trabajo interdisciplinario ya que no todos los docentes manejan bien las temáticas del área de matemáticas. La colaboración del trabajo en grupo facilitó el aprendizaje del tema de la proporcionalidad y se reconoce el método cooperativo como una buena estrategia para aplicarla con los estudiantes. (EF, octubre 10, 2018).

“Teniendo en cuenta lo relatado por los docentes la utilización del método cooperativo fue una excelente decisión, ya que les mostro a los docentes cómo manejar estas temáticas y tener en cuenta todos los puntos de vista de las demás personas participantes”. (EF, octubre 10, 2018).

**Guía Didáctica:** La planeación y el diseño apropiado de una Unidad Didáctica apoyan al docente a implementar la interdisciplinariedad en las áreas básicas y le facilita al estudiante la comprensión del tema de proporcionalidad.

“La guía didáctica fue fácil de aplicar y entender, por ende, estas guías son prácticas y se pueden adaptar a cualquier temática que los docentes quieran enseñar y transversalizar. (EF, octubre 10, 2018).

## 9.5 Análisis del Conocimiento del Estudiante

**Dificultades:** Los docentes en su gran mayoría se preocupan por sus estudiantes y consideran importante identificar las dificultades tanto cognitivas, físicas y emocionales. Aunque, algunos de ellos no ven importancia de identificar estas dificultades en los estudiantes. (EI, agosto 31, 2018).

**Entorno:** En el uso del tema de proporcionalidad es importante que el estudiante se familiarice con diferentes contextos que le permitan reflexionar y analizar sobre ellos mismos, de su entorno y práctica cotidiana. (EF, octubre 10, 2018).

**Fortalezas:** En el desarrollo de las guías se evidencia la utilidad de diseñar un material didáctico que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los docentes argumentan el beneficio de diseñar actividades en el contexto específico del estudiante y de usar los recursos de la Institución.  
(EF, octubre 10, 2018).

“la utilización de la guía en el contexto fue realmente importante, ya que para hacer entender al educando su contexto se tiene que hablar de este, y el contexto que maneja el educando en esta institución son los cultivos de café y la agricultura en general. Entonces, las diferentes áreas de estudio pueden ser contextualizadas, como la parte geográfica, y contexto de la región. Por ende, esta guía puede ayudar al estudiante a mirar su contexto desde las aulas de clases”. (EF, octubre 10, 2018).

## 9.6 Análisis del Conocimientos Tecnológicos

**Recursos:** La mayoría de los entrevistados usan como recurso principal el internet para reforzar un conocimiento conceptual. También hacen uso de revistas y libros como segunda opción y algunos manifiestan que no recurren a pares académicos para afianzar conceptos o clarificar dudas. (EI, agosto 31, 2018).

Los profesores no identifican un contexto en el que se puede trabajar la interdisciplinariedad de la proporcionalidad.

“...los ambientes educativos deberían ser didácticos y diferente del aula magistral donde comúnmente dan las clases a sus educandos. (EI, agosto 31, 2018).

“Existen materiales didácticos y tecnológicos, como una sala de informática y una biblioteca, además de otros materiales como el video beam, parlantes y conectores” (EI, agosto 31, 2018)

“Existen pocos materiales, además la conexión a internet no es muy buena o en la mayoría del año no [hay internet] y solo algunos profesores lo pueden usar” (EI, agosto 31, 2018).

**Interacciones:** Se manifiestas diferentes interacciones en el desarrollo de la Unidad Didáctica que incluyeron el debate de ideas entre profesores-profesores-recursos, profesor-instructor, profesor del área específica y profesor de las otras áreas básicas.

Los docentes mostraron ser competentes interactuando con el uso de calculadoras, celulares y realizando cálculos mentales (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018). Tres de los docentes interactuaron adecuadamente con todos los recursos que se les asignaron durante la aplicación de la Unidad Didáctica (Observación, octubre 8, 9 y 10,2018)

Las interacciones producidas durante el desarrollo de la Unidad Didáctica les permitió discutir ideas relacionadas con el contexto y al mismo tiempo relacionar el tema de la proporcionalidad en las diferentes áreas.

**Video:** Todos los docentes atentamente observaron el video y aprendieron la definición de la proporcionalidad Directa. (Observación, octubre 8, 2018)

**Contexto:** Es importante que el contexto que se utiliza en la elaboración de la Unidad Didáctica sea familiar a los educandos. De esta manera el contexto debe ser usado como un recurso que facilite la enseñanza y el aprendizaje de un contenido específico.

“De igual forma se nota el contexto cultural de los educandos, por lo que las guías son fáciles de utilizar, dentro del salón de clase”. (EF, octubre 10, 2018).

Los docentes solicitan la guía la Unidad Didáctica como un recurso de enseñanza-aprendizaje.

## 10. Discusión

En esta sesión, se resumirá el análisis de los resultados obtenidos en la exploración de la interdisciplinariedad. Se discutirá inicialmente el contexto educativo, las actitudes y los conocimientos (CA, CP, CT, CE), presentando así una posible respuesta a la pregunta de investigación que se propone en este estudio. Finalmente, se presentarán algunas conclusiones y recomendaciones producto de esta investigación.

### Respuesta a la Pregunta de Investigación

Nuestra pregunta de Investigación es:

¿Cómo emplear la Interdisciplinariedad en las áreas básicas de la Institución Educativa Nicolás García Bahamón de Tello en la enseñanza de la proporcionalidad, contextualizada en el procesamiento del café?

Luego de un análisis profundo de los resultados de la investigación se identifica que para que un docente pueda emplear la Interdisciplinariedad en las áreas Básicas como primera instancia debe tener claro el contexto educativo. En nuestro caso este contexto se identificó de la siguiente manera:

**Contexto Educativo:** El contexto educativo es una estructura que define los componentes externos e internos que influyen en las actitudes y el conocimiento de los docentes (Pena & Pelton, 2016). Los componentes externos que influyen en nuestra exploración son: la Ley General de Educación y El Decreto 1860 de 1994 y los estándares y competencias básicas de

aprendizaje, en los cuales fundamentan la Educación Rural, currículo y plan de estudio donde se reglamenta la transversalización e interdisciplinariedad en la Educación Colombiana.

Los factores internos son los relacionados directamente con la Institución Educativa Nicolás García Bahamón. Esta Institución está ubicada en una zona Rural, tiene una finca donde se llevan a cabo proyectos agropecuarios, una planta de procesos agroindustriales en procesamiento de lácteos y frutas, se tienen educandos que provienen de la misma región (externos) y educandos que vienen de otras partes (internos), en la región se cultiva café, cacao, banano, frutas y el ganado. Teniendo en cuenta el contexto de la región fue crucial escoger el tema del procesamiento del café para realizar su transversalización en el Diseño de la Unidad Didáctica.

Para un docente poder transversalizar un proyecto debe conocer claramente diferentes factores que representan el contexto educativo y cómo estos factores pueden influir en la viabilidad de la realización de la transversalidad. Además, los docentes deben conocer el currículo y su programación e identificar aquellos temas que son comunes entre las áreas para poder realizar un trabajo interdisciplinario. Así, el contexto educativo es el universo que debe tenerse en cuenta para resolver nuestra pregunta de investigación.

En esta investigación, los docentes no requerían aplicar la transversalidad ni la interdisciplinariedad porque se les diseñó una Unidad Didáctica con el proyecto del procesamiento del café para transversalizar y con el tema de la proporcionalidad para interdisciplinar.

La Unidad Didáctica se diseñó por parte de los investigadores para estudiar las actitudes y los conocimientos que un docente requiere para integrar diferentes áreas dentro de este contexto educativo. El tema de proporcionalidad se eligió en este estudio porque es aplicado en la solución de problemas que involucran diferentes áreas del conocimiento y es evaluado como una competencia que necesita adquirir el educando en la solución de diferentes situaciones problemáticas entre ellas, las pruebas Saber.

Otro factor que permitió dar una respuesta a nuestra pregunta de investigación son las Actitudes y el Conocimiento que los docentes requieren para emplear la interdisciplinariedad en tema específico a través de un proyecto.

### **Actitudes y conocimiento de los docentes**

Utilizando el Marco Teórico del Conocimiento Pedagógico del Contenido en un Contexto Educativo se identificaron unas categorías que permiten describir los requerimientos que necesita un docente para poder enseñar interdisciplinariamente un tema específico. Las categorías y las Subcategorías que se encontraron se representan en la siguiente figura 9



Figura 9 Categorías de las Actitudes y Conocimientos Pedagógicos en un Contexto Educativo

## 10.1 Discusión por Categorías

### 10.1.1 Discusión de las Actitudes.

Las actitudes de los docentes influyen en el desempeño de sus actividades laborales educativas.

Los docentes mostraron las siguientes actitudes: Interés, liderazgo, apatía, disposición y motivación en el desarrollo de la investigación. Este resultado indica que para emplear la interdisciplinariedad en las áreas básicas los docentes deben tener interés por participar en un proyecto contextualizado, en el tema relacionado, el trabajo en grupo y por aprender cómo un tema específico de su área se relaciona con otras áreas. Se identificó bastante motivación por la forma en que se diseñó la Unidad Didáctica, debido a que en la transversalidad del procesamiento

del café, se usaron recursos familiares al docente, como: El relato de la finca Santa Helena, el cultivo del café y el proceso de la elaboración del arequipe de café. Igualmente, se destacó la motivación de la mayoría de los docentes por la utilización de la estrategia del método colaborativo.

Además, del interés que presentaron los docentes para emplear la interdisciplinariedad es necesario que estén dispuestos a participar, colaborar, interactuar, realizar las diferentes actividades que la Unidad Didáctica requería.

En la interdisciplinariedad es importante tener una actitud de liderazgo para poder gestionar, organizar, dirigir, proponer, argumentar y presentar los resultados de sus actividades realizadas. La apatía es un factor que limita el trabajo interdisciplinario, porque no se participa apropiadamente en las actividades, no se articulan ideas, se presenta rechazo al trabajo en grupo y por lo tanto al dialogo, desinterés total a trabajar con contenidos del área de matemáticas por ser diferentes al área de su conocimiento. Afortunadamente, en nuestra investigación solo un caso de estudio presento esta actitud.

### **10.1.2 Discusión de los conocimientos de las áreas.**

**Conocimiento del Área (Matemático):** Es importante que los docentes tengan claridad en el tema a trabajar interdisciplinariamente para que exista consistencia del discurso con el desarrollo de la clase. Dos de los casos estudiados mostraron los siguientes conocimientos matemáticos: Concepto De Proporcionalidad, lateralidad, pareja ordenada, razón, proporcionalidad directa, proporcionalidad inversa, regla de tres simples, las representaciones, cálculo mental, trabajo en

grupo y las competencias. Los otros dos casos no se interesaron y mostraron apatía para trabajar en los temas relacionados con contenidos matemáticos.

**Conocimiento del Área (Ciencias Sociales):** Los cuatro docentes presentaron un adecuado manejo de los conceptos de ciencias sociales involucrados en las situaciones de la Unidad Didáctica tales como: Representaciones, competencias, grupo sociales, plano, mapas, maquetas, trabajo en grupo, lateralidad, ubicación en un plano, distancias de medida de un plano, lectura crítica, interpretación y reproducción de un plano.

**Conocimiento del Área (Lengua Castellana):** tres de los docentes presentaron un conocimiento apropiado en el trabajo con la Unidad Didáctica y aplicaron los siguientes conceptos: representaciones, competencias, tipos de textos y sus características, párrafo, historietas y lectura crítica. Uno de los docentes presento apatía al trabajo del conocimiento del área de español.

**Conocimiento del Área (Ciencias Naturales):** Para la asimilación en el desarrollo de la Unidad Didáctica, tres de los docentes mostraron conocimiento de: Representaciones, competencias, sistemas de unidades de medidas, materia, mezclas, estados físicos de la materia y conversiones. Uno de los docentes presento apatía al trabajo del conocimiento del área de español.

Para aplicar la interdisciplinariedad con el tema de la proporcionalidad en las áreas básicas se debe tener conocimiento en el tema a interdisciplinar y del área que se trabaja específicamente.

El trabajo colaborativo facilitó que el docente que manejaba el conocimiento del tema trabajara adecuadamente y explicara a sus compañeros para facilitar su aprendizaje.

Para emplear la interdisciplinariedad en las áreas básicas, los docentes deben tener el conocimiento requerido en el tema y saber cómo se relacionan entre las diferentes áreas. Los docentes que manifestaron apatía en el conocimiento del tema no cumplieron con el trabajo requerido.

### **10.1.3 Discusión de los Conocimiento en Pedagogía.**

El conocimiento de Pedagogía presentado en nuestros casos de estudio fue identificado en las siguientes subcategorías. Transversalidad, Interdisciplinariedad, Estrategia Colaborativa, Guía Didáctica, Proyectos y situaciones didácticas. Los docentes presentaron confusión con los conceptos de interdisciplinariedad y transversalidad. La estrategia colaborativa fue fundamental para este trabajo interdisciplinario ya que facilitó el trabajo de los docentes en la discusión tanto de conceptos relacionados entre las áreas, el uso apropiado de los conceptos, la presentación de resultados en el desarrollo de las guías y una apropiada articulación de ideas.

La estrategia colaborativa fue esencial para interdisciplinar el tema y transversalizar el proyecto. El diseño de la Unidad didáctica es crucial en el trabajo interdisciplinario, pues en ella se desarrolla la planeación con las diferentes áreas y permitió la observación de las Actitudes y conocimientos.

La parte pedagógica que se requiere para diseñar y desarrollar un proyecto requiere debe estar inmersa en un contexto. El procesamiento del café fue usado como recurso pedagógico para hacer posible la transversalización de la enseñanza de la proporcionalidad. Se utilizaron

diferentes situaciones del procesamiento del café en el diseño de la unidad didáctica las cuales promovieron el interés y motivación en el desarrollo de las tres guías de trabajo. Es importante destacar que en este estudio se identificaron, plantearon y desarrollaron situaciones didácticas que son auténticas de la región y de la Institución. Por lo tanto, este recurso pedagógico es familiar a toda la comunidad educativa.

#### **10.1.4. Discusión de los Conocimiento del Estudiante.**

El docente en su labor de enseñanza debe conocer a los estudiantes ya que este es un requisito primordial en el aprendizaje. Este conocimiento incluye la parte cognitiva, física y emocional que nos indican las condiciones de aprendizaje del estudiante. En esta investigación los docentes representaron el conocimiento del estudiante en las siguientes subcategorías: Fortalezas, Dificultades y Entorno.

Las subcategorías del conocimiento del estudiante fueron ilustradas en las entrevistas (Inicial y Final). Para emplear la interdisciplinariedad dos de los docentes consideran importantes identificar las dificultades y fortalezas de los estudiantes ya que de esta manera se buscan estrategias o métodos de enseñanza para que el educando alcance los conocimientos del tema. De la misma forma, es importante identificar las necesidades de los estudiantes para hacer uso de proyectos que ayuden a fortalecer el proceso de enseñanza y si es necesario utilizar los programas gubernamentales de necesidades especiales o buscar ayuda con diversos entes que ofrecen apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los otros dos docentes articularon que no era necesario conocer los estudiantes para emplear la interdisciplinariedad.

### **10.1.5 Discusión de los Conocimientos Tecnológicos.**

Tener los recursos necesarios para emplear la interdisciplinariedad en la enseñanza de un tema a través del procesamiento del café es primordial para que el proyecto sea viable y a la vez su labor de docente sea significativa. En esta investigación se encontraron por parte los docentes los siguientes conocimientos tecnológicos: Recursos, Unidad Didáctica e Interacciones.

La Institución Educativa Nicolás García Bahamón cuenta con los recursos necesarios para emplear la interdisciplinariedad. El procesamiento del café fue un proyecto viable ya que la Institución tiene una finca agropecuaria y una planta de procesos agroindustriales en lácteos y frutas. El recurso humano en esta institución incluye: un granjero, un docente veterinario zootecnista, tres instructores del SENA, estudiantes de la media técnica, docentes y padres de familia capacitados en procesos agroindustriales. Los recursos tanto humanos como físicos son esenciales para poder llevar a cabo un proyecto de forma interdisciplinaria. En nuestro caso, estos recursos se evidencian en el diseño de la Unidad Didáctica y el desarrollo de las guías.

Las interacciones producidas durante el desarrollo de la Unidad Didáctica permitieron discutir ideas y debatir temas relacionadas con el contexto y al mismo tiempo relacionar el tema de la proporcionalidad en las diferentes áreas.

## 11. Conclusiones

Dados los resultados, el análisis y la solución a la pregunta problemática se concluye:

En la Institución **Educativa Nicolás García Bahamón de Tello** fue posible explorar en cuatro docentes la Interdisciplinariedad entre las áreas curriculares básicas, diseñando y experimentando una Unidad Didáctica con el tema de la proporcionalidad, a través del Conocimiento Pedagógico del Contenido en un Contexto Educativo.

Se destaca que, en el diseño de la Unidad Didáctica con sus tres guías, las situaciones didácticas que allí se ilustran, y el lenguaje utilizado reflejan el uso de recursos auténticos de la Institución y promovieron la participación activa.

El uso del marco teórico del Conocimiento Pedagógico del Conocimiento Pedagógico del Contenido en un Contexto Educativo y la metodología de estudio exploratorio de caso múltiple ayudaron a identificar el Contexto, las Actitudes y Conocimiento requerido por los docentes para emplear la interdisciplinariedad en la enseñanza de la proporcionalidad a través del procesamiento del café.

Las Actitudes de los docentes indicaron que el interés, la disposición, el liderazgo y la motivación facilitaron el proceso de interdisciplinar las áreas básicas en el tema de proporcionalidad y contrariamente la Actitud de Apatía identificada en un caso de estudio limitó la interdisciplinariedad.

En el Conocimiento de las áreas básicas (Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Español) los docentes se les dificultan argumentar, representar y relacionar el concepto de proporcionalidad tanto en su área específica como en las otras áreas a interdisciplinar, su aplicación y la forma de transversalizarla.

El conocimiento pedagógico de los docentes evidenció que no hay claridad en el concepto de interdisciplinariedad y transversalidad. La Unidad Didáctica y su aplicación en trabajo colaborativo fueron recursos pedagógicos que facilitaron explorar la interdisciplinariedad.

El Conocimiento Tecnológico de los docentes requiere que los docentes reconozcan los recursos con los que cuenta la Institución, los beneficios que representan y la forma en que los pueden utilizar para la realización de un proyecto. Las Interacciones establecidas entre los recursos y los docentes permitieron discutir ideas relacionadas con el Contexto y establecer conexiones del tema de proporcionalidad entre las diferentes áreas.

Los docentes estudiados en su mayoría tienen dificultades en articular y relacionar la importancia del Conocimiento del Estudiante.

La metodología de estudio exploratorio de casos proporciona una descripción profunda de cada caso, pero no permite generalizaciones.

## 12. Recomendaciones

Para emplear la interdisciplinariedad entre las áreas básicas se debe seguir las siguientes recomendaciones:

Es importante tomar un proyecto del contexto del educando para que sea viable y de interés. Cuando el contexto es limitado el docente debe estar en la capacidad de ser creativo, ajustando lo que pueda tener para poder realizar la interdisciplinariedad.

Teniendo claro el proyecto basado en el contexto se debe tener identificado el área y el tema a interdisciplinar y que los docentes tengan claridad y manejo de los mismos y si no los tienen utilizar pares o utilizar la tecnología para reforzar los conocimientos en los que se presenten debilidades.

Se debe trabajar aplicando una estrategia de pedagogía colaborativa, pues nos brinda trabajo en grupo, ayuda mutua, una evaluación adecuada.

Las propuestas didácticas en la necesidad de desarrollar la habilidad de los estudiantes para enfrentarse exitosamente a contextos variados que les exigen aplicar los conocimientos matemáticos que poseen, y en plantear a los docentes el desafío de incluir o fortalecer en su trabajo de aula discusiones sobre la existencia, unicidad y pertinencia de las soluciones obtenidas en función del contexto en que se plantean los problemas.

Se requiere seguir investigando la interdisciplinariedad con otros temas y contextos.

Se debe replantear el plan curricular para implementar temas a interdisciplinar.

### 13. Referencia Bibliografías

Agazzi, E. (2002). El desafío de la interdisciplinariedad: dificultades y logros. Texto oral del seminario de profesores impartido en el Departamento de Filosofía de la Universidad de Navarra en el marco del proyecto de investigación “Interdisciplinariedad desde la filosofía de la ciencia”. España.

Algarra, M. y otros. (2004). Las matemáticas chinas. Octubre. Recuperado de:  
<http://paginaspersonales.deusto.es/cruz.borges/Papers/04Historia.pdf>.

Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Instructional effects on critical thinking: Performance on ill-defined issues. *Learning and Instruction*, 19(4), 322-334.

Apostel, L. (1983). Las ciencias humanas: muestra de relaciones interdisciplinarias. En Tom Bottomore (Ed.), *Interdisciplinariedad y ciencias humanas*. Madrid. 71-164.

Arnal, C. M. Z., & Salinas, J. R. (2017). La Interdisciplinariedad En El Aula De Educación Secundaria: Una Investigación A Través De La Opinión Del Profesorado De Las Áreas De Música, Lengua Castellana Y Literatura, Y Ciencias Sociales. *European Scientific Journal*, *ESJ*, 13(19).

Aroza, C. J., Godino, J. D., & Beltrán-Pellicer, P. (2016). Iniciación a la innovación e investigación educativa mediante el análisis de la idoneidad didáctica de una experiencia de enseñanza sobre proporcionalidad. *AIRES, Granada*, 6(1), 1-29.

Bello, W. G. (2014). La interdisciplinariedad como fundamento para la comprensión de los conceptos de las ciencias naturales y la matemática escolar.

Bell, E. T. (2016). Historia de las matemáticas. Fondo de cultura económica.

Bernal, C. I. (2007). Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico. *Revista mexicana de investigación educativa*, 32, 435-456

Bufo, Á., Fernández, C., & Llinares, S. (2017). Conocimiento del razonamiento proporcional de los estudiantes para maestro y cómo reconocen características de la comprensión de los estudiantes.

Brousseau, Guy. (1997) “Los diferentes roles del maestro” en: Didáctica de las Matemáticas. Aportes y reflexiones. Paidós, México.

Brousseau, Guy. (2000) “Educación y Didáctica de las Matemáticas” en: Educación Matemática. Vol. 12 No. 1 Abril.

Cachón, J. (2018). Educación, interdisciplinariedad y pedagogía.

Carrillo, E. I. P., & Rojas, A. S. (2015). *Conocimientos matemáticos de menores trabajadores. El caso de la proporcionalidad* (Doctoral dissertation, Ajusco).

Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. Sage Publications.

Colombia. Leyes, Decretos, etc. (1994). *Reforma Educativa: Ley General de Educación: Ley 115 de 1994 y Ley 60 de 1993 Sistema de seguridad social del magisterio (aparte Ley 100 de 1993)*. Ediciones Fecode.

Daza, J. (2014). Propuesta didáctica para la enseñanza de las proporciones en el grado séptimo de la institución educativa departamental San Miguel Las proporciones. Universidad Nacional de Colombia, 38-41.

Dewey, J. (2018). Recuperado de: <https://ajguesdon.wordpress.com/john-dewey-how-we-think-reflective-practice-journals-and-learning-logs/> el 5 de septiembre de 2018.

Duval, R. (2003). Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica*. Campinas: Papyrus, 11-33.

Fennema, E., & Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact.

García, G. (2008). La imagen en la investigación social. *La investigación en Ciencias Sociales: Técnicas de recolección de información*, Páramo, P.(compilador), Bogotá, Ediciones Universidad Piloto de Colombia.

Godino, J. D., Contreras, Á., & Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 26(76), 39.

Hancock, D. R., & Algozzine, B. (2016). *Doing case study research: A practical guide for beginning researchers*. Teachers College Press.

Holguín, C. (2012). Razonamiento proporcional. *Trabajo final del programa Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

López, J. M. D. (2014). Propuesta didáctica para la enseñanza de las proporciones en el grado séptimo de la institución educativa departamental San Miguel.

Londoño, G. A. (2017). *Razonamiento asociado a la proporcionalidad entre áreas en correspondencia con el modelo educativo de Van Hiele en estudiantes de grado séptimo* (Doctoral dissertation, Maestría en Educación Matemática-Universidad de Medellín).

Maldonado, C. E. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios sociales*, (7), 1-23.

Magalhães do Nascimento (2017). *La filosofía realista y naturalista de John Dewey: contribuciones para una epistemología en la actualidad*. Vol. 38. Núm.116.

Mendoza, M. R., & Cabezas, C. (2018). Manifestaciones emergentes del pensamiento variacional en estudiantes de cálculo inicial. *Portal de la Ciencia*, 13, 45-65.

Montealegre, M. (2014). *Matemáticas para la Creatividad*. Ed. Tiempos Ecológicos ISBN: 978-958-46-3816-8.

Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de pedagogía*, 24(70), 181-272.

Morin, E. (1996). En el pensamiento complejo contra el pensamiento único. *entrevista realizada por Nelson Vallejo Gómez, en Sociología y Política, Nueva época*, 4(8).

Nascimento, E. M. M. (2017). La filosofía realista y naturalista de John Dewey: contribuciones para una epistemología en la actualidad. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 38(116), 139-165.

Obando, G. (2015). *Sistema de prácticas matemáticas en relación con las razones, las proporciones y la proporcionalidad en los grados 3° y 4° de una institución educativa de la educación básica* (Doctoral dissertation, Universidad del Valle).

Maldonado, C. E. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios sociales*, (7), 1-23.

Palacios, P. D. (2014). Reflexiones en torno al valor pedagógico del constructivismo. *Ideas y Valores: Revista Colombiana de Filosofía*, 63(155), 171-190.

PEI (2012). Institución Educativa Nicolás García Bahamón 2013-2020. Recuperado de <http://www.ienicolasgarciahamon-tello-huila.edu.co/>

Peña-Morales, M., Pelton, T. (2016). Pedagogical Content Knowledge in an Educational Context (PCK-EC). In: Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2016 (Marzo 21, 2016), 3023-3028. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Pulido, R., & Iván, N. (2014). *Relaciones cuantitativas en química y proporcionalidad* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Perera Cumerma, F. (2009). Proceso de enseñanza-aprendizaje. Interdisciplinariedad o Integración. *Varona*, (48-49).

Petrou, M., & Goulding, M. (2011). Conceptualising teachers' mathematical knowledge in teaching. In *Mathematical knowledge in teaching* (pp. 9-25). Springer, Dordrecht.

Rivero, L. R., Valdés, Y. P., & González, A. P. (2016). La comprensión matemática de las funciones en interdisciplinariedad con la Física a través de problemas de la vida práctica. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (47), 176-191.

Rodríguez, B. (2014). *Escribir matemáticas en el nivel escolar*. Leer y escribir matemáticas. Revista QUEHACER EDUCATIVO.

Sánchez, J. [2010, Septiembre 9]. La proporcionalidad [Archivo de video] Recuperado de: <https://vimeo.com/12367599>.

Santos Rego, M. A. (2000). El pensamiento complejo y la pedagogía: bases para una teoría holística de la educación. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (26), 133-148.

Stark, S., & Torrance, H. (2005). Case Study in Somekh, B. and Lewin, C. *Research Methods in the Social*.

Stewart, I. (2007). *Historia de las Matemáticas*. Editorial Crítica. 35-40.

Torres Santonmé, (2000) *Regla de tres*. Tomado del documento: *educación, interdisciplinariedad y pedagogía*.

MINEDUCAC. Transversalidad. [2018, 28 de Octubre] Recuperado de <https://www.ayudamineduc.cl/ficha/que-es-la-transversalidad-educativa-5>. (act. 2018).

Zabala, A., & Barquero, R. V. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo: una respuesta para la comprensión e intervención en la realidad*. Graó.

## 14. Anexos

### 14.1 Anexo1. Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA – TESIS DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD															
No.	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	Meses		AGOSTO										
			Dias	JULIO	27	28	3	4	10	11	17	18	24	25	31
1.	Se da inicio al cuarto semestre de la maestría de estudios interdisciplinarios de la complejidad, nos reunimos en la universidad SurColombiana.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis: - María del pilar Narváez. - Ricardo Ocaña. - Lizette Karina Polanía.													
2.	*Revisión bibliográfica sobre laproporcionalidad. *Primer Listado de contenidos.	Estudiantes de la Investigación.													
3.	Planteamiento del problema de la Investigación.	Estudiantes de la Investigación.													
4.	Grupo de discusión de las Investigaciones en la Universidad Surcolombiana. Power Point.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestria.													
5.	*Elaboración del cuestionario para la entrevistas semi-estructuradas a las cuatro docentes. * Elaboración del 1er informe. Hasta el marco teórico.	Estudiantes de la Investigación. Asesora: Mercy.													
6.	Grupo de discusión de las Investigaciones en la Universidad Surcolombiana. Power Point.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestria.													
7.	Ajustes a la propuesta según el concepto de los revisores: Marco teórico, Diapositiva del power point, metodología.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy.													
8.	Revisión y ajuste al instrumento de la entrevista semi-estructuradas.	Estudiantes de investigación de la tesis.													

CRONOGRAMA – TESIS DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD																			
No.	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	Meses		SEPTIEMBRE														
			Dias	Agosto	25	31	1	7	8	14	15	21	22	27	28	29			
9.	Grupo de discusión de las Investigaciones en la Universidad SurColombiana. Power Point. Tercer borrador y presentación preliminar al director.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestria.																	
10.	Se trabajó en el municipio de Tello donde se llegó para entrevistar a los profesores de las áreas básicas sobre el tema de investigación “la proporcionalidad.	Estudiantes de investigación de la tesis. Rector: Jorge Enrique Molano Vargas Docentes: 18 Entrevistaodres: 4 Docentes: Lengua Castellano, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias																	
11.	Elaboración de la metodología: Estudio de caso, las variables y la Guia #1.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																	
12.	Grupo de discusión de las Investigaciones en la Universidad Surcolombiana. Power Point. cuarto borrador y presentación preliminar al director.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestria.																	
13.	Tratamiento de la información de las entrevistas en profundidad. Tratamiento cualitativo de los datos.	Estudiantes de investigación de la tesis.																	
14.	Nos resumimos en casa de la profesora Lizette Karina en el municipio de Palestina para realizar la organización y redacción de los capítulos de la tesis.	Estudiantes de investigación de la tesis.																	
15.	Análisi de entrevistas.	Estudiantes de investigación de la tesis.																	
16.	Grupo de discusión de las Investigaciones en la Universidad Surcolombiana. Power Point. quinto borrador y presentación preliminar al director.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestria.																	
17.	Elaboración de la metodología: Estudio de caso, las variables y la Guia #2.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																	
18.	Elaboración de la metodología: Estudio de caso, las variables y la Guia #2.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																	
19.	Elaboración de la metodología estrategias metodologicas y organización de diapositivas.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																	
20.	Elaboración del cuestionario para la entrevistas semi-estructuradas a las cuatro docentes la final y cronograma.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																	

CRONOGRAMA – TESIS DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD																				
No.	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	Meses	SEPTIEMBRE				OCTUBRE							NOVIEMBRE					
				Días	22	27	28	29	5	6	7	8	12	13	19	20	26	27	2	3
21.	Grupo de discusión de las Investigaciones en la Universidad Surcolombiana. Power Point. Sexto borrador y presentación preliminar al director.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestría.																		
22.	Organización material para la capacitación: Guías, carteleras, diapositivas.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																		
23.	Organización de las entrevista.	Estudiantes de investigación de la tesis.																		
24.	Realización de la capacitación en el municipio de Tello y desarrollo de la guía #1	Estudiantes de investigación de la tesis. Rector: Jorge Enrique Molano Vargas Docentes: 18 Entrevistadores: 4 Docentes: Lengua Castellano, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																		
25.	Realización de la capacitación en el municipio de Tello y desarrollo de la guía #2 y entrevista.	Estudiantes de investigación de la tesis. Rector: Jorge Enrique Molano Vargas Docentes: 18 Entrevistadores: 4 Docentes: Lengua Castellano, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.																		
26.	Recolección de la información.	Estudiantes de investigación de la tesis.																		
27.	Análisis de resultado.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																		
28.	Informe final.	Estudiantes de investigación de la tesis.																		

CRONOGRAMA – TESIS DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD																			
No.	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	OCTUBRE					NOVIEMBRE											
			26	27	28	29	30	2	3	5	6	7	8	9	10	16	17	18	
29.	Informe final para revisión del segundo Lector y correcciones.	Estudiantes de investigación de la tesis. Asesora: Mercy Lili Peña Morales.																	
30.	Grupo de discusión de las Investigaciones en la Universidad SurColombiana. Power Point. quinto borrador y presentación preliminar al director.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestría.																	
31.	Correcciones del Informe final para entregarlo al segundo Lector	Estudiantes de investigación de la tesis.																	
32.	Grupo de discusión de las Investigaciones en la Universidad SurColombiana. Power Point. quinto borrador y presentación preliminar al director.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestría.																	

CRONOGRAMA – TESIS DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD															
No.	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	NOVIEMBRE						DICIEMBRE						
			19	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6
33.	Organización de la diapositiva y ensayo para la exposición.	Estudiantes de investigación de la tesis.													
34.	Correcciones del Informe final para entregarlo al segundo Lector	Estudiantes de investigación de la tesis.													
35.	Exposición de la Tesis de Grado.	Profesor. Mauro Montealegre. Estudiantes de investigación de la tesis. Estudiantes de IV Semestre de la Maestría.													



Color Trabajo de la Universidad Surcolombiana



Color Trabajo de la profesora María del Pilar Narvéez



Color Trabajo de la profesora Lizette Karina Polanía Peña



Color Trabajo en la I.E. Nicolás García Bahamón de Tello.

## 14.2 Anexo 2. Protocolo de la Entrevista Semiestructurada Inicial.

1. ¿Qué entiende usted por transversalidad? (pedagogía).
2. ¿En su programación o plan de estudio se le ha dado un enfoque transversal a la enseñanza de su área, teniendo en cuenta otras áreas del conocimiento? ¿Usted aborda el tema de proporcionalidad en su área y en qué Grados? (pedagogía).
3. ¿Ha escuchado el término de proporcionalidad? ¿Qué significado tiene para usted? (conocimiento matemáticas).
4. ¿La proporcionalidad tiene aplicaciones directas en el área en la cual usted se desempeña? De tener aplicaciones, por favor descríbalas. (Conocimiento matemático).
5. ¿Qué dificultades ha encontrado en la enseñanza del tema de proporcionalidad? (conocimiento matemático) ¿Cómo ha tratado de superar esas dificultades? (conocimiento matemático).
6. ¿Usted al no manejar un tema en especial busca asesoría de un par, investiga o no enseña el tema? (actitud).
7. ¿Participaría de una práctica pedagógica de campo con sus educandos para aplicar el tema de proporcionalidad en el contexto? (actitud).

8. ¿Motiva a los educandos para que apliquen en su entorno los temas de proporcionalidad?  
(actitud).
  
9. ¿En la institución existen espacios adecuados para trabajar el tema de proporcionalidad en el contexto? (recursos).
  
10. ¿Hay disponibilidad de materiales didácticos y tecnológicos en la institución para el aprendizaje de los temas de proporcionalidad? (recursos).
  
11. ¿Sabe si la institución lleva a cabo proyectos donde se evidencie la aplicación del tema de proporcionalidad? ¿Si su respuesta es sí diga cuál? (Recursos).
  
12. Dado este ejemplo de proporcionalidad como usted explicaría el tema de proporcionalidad.  
¿El tiempo que permanece abierto un grifo y la cantidad de agua que arroja? (conocimiento matemático).

### 14.3 Anexo 3. Protocolo de la Entrevista Semiestructurada final

1. ¿Cómo le pareció la capacitación sobre las Guías 1,2 y 3?
2. ¿Qué pertinente fue la utilización de las Guías con el método cooperativo?
3. ¿Fue pertinente en la utilización de los puntos en el método cooperativo?
4. ¿Seguiría utilizando y creando las guías para el aprendizaje de los educandos?
5. ¿Fue pertinente la utilización de la guía en el contexto?
6. ¿Entonces Cree que las guías si se realizaron de acuerdo a su contexto?
7. ¿Usted estaría dispuesto a aplicar estas guías con sus estudiantes?
8. ¿Crearía usted nuevas guías con el mismo tema?
9. ¿En los temas que se abarco en las guías, sobre razón, proporcionalidad directa, proporcionalidad inversa le quedo pertinente para su área?
10. ¿Qué entendió por razón a partir de la capacitación?
11. ¿Cómo le pareció la capacitación o que observaciones le haría a lo de las capacitaciones de las tres guías que se utilizaron en la clase?
12. ¿Las guías que les dimos a conocer que grados cree usted que las podemos utilizar?

## 14.4 Anexo 4. Unidad Didáctica



Diseño De Un Material Didáctico Aplicado

Interdisciplinariamente con Las Áreas Básicas Usando El Concepto  
De Proporcionalidad

La Interdisciplinariedad con el procesamiento del Café

María del Pilar Narváez Código: 20171160447

Lizette Karina Polanía Peña Código: 201711660819

Ricardo Ocaña Cortes Código: 20171160525

Asesora:

Dr. Mercy Lili Peña Morales

Universidad SurColombiana

Departamento De Ciencias Exactas

Maestría En Estudios Interdisciplinarios De La Complejidad

Neiva, Colombia

2018



**Diseño de material Didáctico aplicado Interdisciplinariamente con las áreas básicas**

**usando el concepto de Proporcionalidad –Unidad 1. Aprendamos de la**

**Interdisciplinariedad con el café**

**Unidad 1. Aprendamos de la Interdisciplinariedad**

**con el Café.**

*Guía # 1. Bendiciones De La Finca Santa Helena*



*Figura 10 Analizando la ruta de la finca*

### Descripción De La Finca Santa Helena

Helena describe que su finca es Santa, porque obtiene muchas bendiciones de ella. Cuenta que es parte de la **Institución Educativa (I.E) Nicolás García Bahamón** y está localizada en la vereda **Sierra del Gramal** del municipio de Tello al Nororiente del Departamento del Huila. El terreno es aproximadamente de 17 hectáreas. Helena y su nieto Dylan cuidan amorosamente la finca y se observa en su paisaje de color verde, el cuidado de la grama, de los cultivos de cacao, banano y frutas, al igual que las gallinas ponedoras, los pollos de engorde, y especialmente su cultivo de café. Ella construyó una planta de procesos agroindustriales, donde se producen deliciosos yogures, Arequipe de café y diferentes quesos.



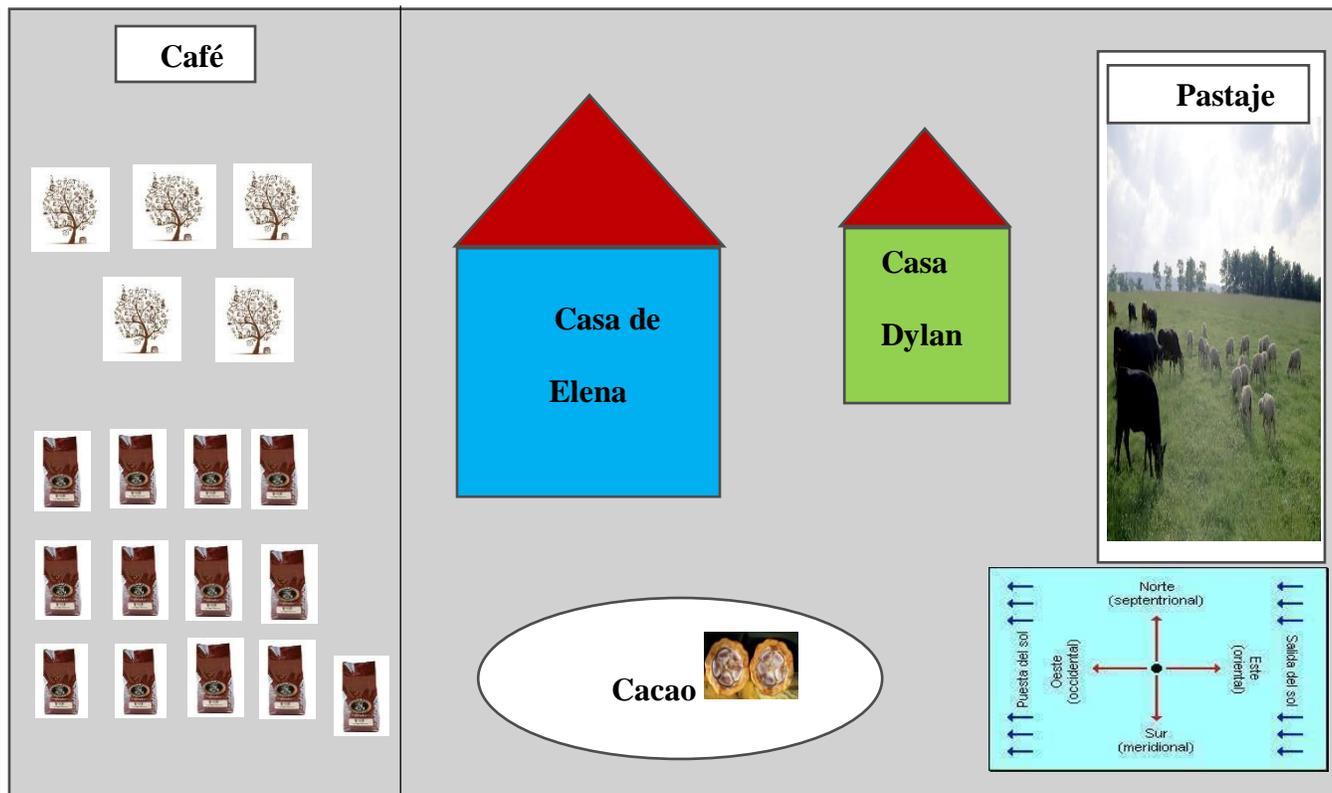
*Figura 11 Finca Santa Helena*



*Figura 12 Plana de procesos Agroindustriales*

Sede Central - AV. Pastrana Borrero Cra. 1a.  
PBX: (57) (8) 875 4753 FAX: (8) 875 8890 - (8) 875 9124  
Edificio Administrativo - Cra. 5 No. 23-40  
PBX: (57) (8) 8753686 - Línea Gratuita Nacional: 018000 968722  
Vigilada Mineducación  
[www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co)  
Neiva, Huila

### Plano de la Finca Santa Helena

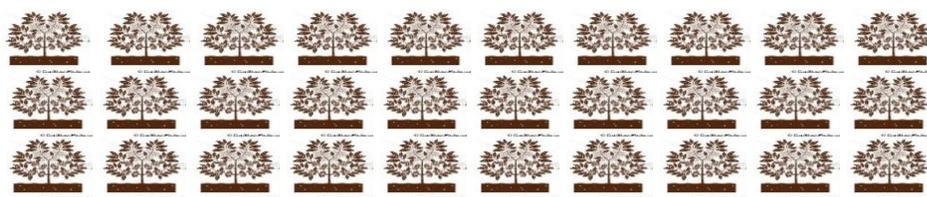


**Figura 13** Plano de la Finca Santa Helena

Este es el plano de la finca de Helena. El plano nos muestra algunos sitios y cultivos de la finca. Cada elemento está representado por una convención que nos permite identificarla.

- ❖ El triángulo y el cuadrado representan la casa. La casa grande es de Helena y la casa pequeña es la de Dylan, su nieto.
- ❖ La elipse representa sembrados de cacao.
- ❖ El rectángulo grande representa el café con una situación dada.
- ❖ El rectángulo pequeño representa el terreno donde pasta el ganado.

Debido que la señora Helena está dedicada principalmente al cultivo del café, las situaciones que se van a mencionar en esta guía se contextualizan en ese cultivo. Doña Helena sigue las recomendaciones dadas por el comité de cafeteros en formar hileras de café. Particularmente ella ha organizado sus cultivos en forma rectangular. Los palos de café deben ser sembrados en estas hileras conservando una distancia específica dada por el comité. Exprese con sus propias palabras el relato anterior.



**Figura 5. Ordenamiento De Las áreas De Café.**

- Marque con una x la respuesta correcta del siguiente enunciado:

El cultivo del café se encuentra al occidente de la casa de Helena.

Verdadero:   x                        Falso:     

- ¿Qué es más grande, el terreno donde se cultiva el cacao o el terreno donde se cultiva el café? Respuesta: Es más grande el terreno donde se cultiva el café.

**Nota: conceptos básicos a tener en cuenta.**

El concepto de **razón** es: La razón entre dos cantidades a y b con b diferente de 0, es el cociente indicado entre dichas cantidades. Se simboliza  $\frac{a}{b}$  o a: b y se lee a es a b.

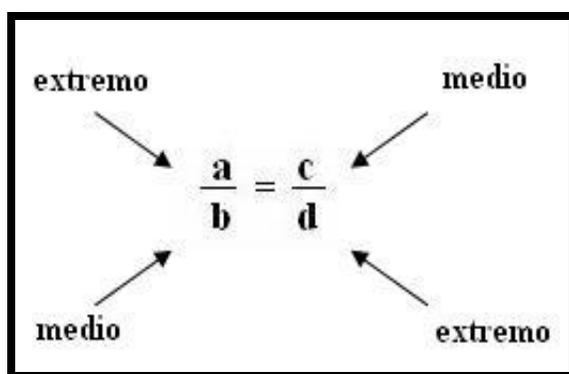
En una razón  $\frac{a}{b}$ , a es el antecedente y b es el consecuente.

**La proporcionalidad:** Es la igualdad de dos razones; cuando dos razones son iguales se dice que las cuatro cantidades que las componen son proporcionales. Así: si A, B, C y D son magnitudes y se cumple que

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D}, \text{ se dice que las magnitudes } A, B, C \text{ y } D \text{ son proporcionales.}$$

Evidentemente a las propiedades entre magnitudes se les puede hacer corresponder una respectiva propiedad entre números reales.

Esto es si a la razón  $\frac{A}{B}$  se le asigna la razón entre números  $\frac{a}{b}$  y  $\frac{c}{d}$  se le asigna la razón entre números  $\frac{c}{d}$ , con  $a, b, c$  y  $d \in \mathbb{R}$ , se tiene que  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ , Entonces las cantidades  $a, b, c$  y  $d$  resultan proporcionales y los términos  $a$  y  $d$  se llaman extremos y  $b$  y  $c$  se llaman medios como se ilustra en la figura 6.



**Figura 6. Elementos De Las Proporciones.**

### Propiedad fundamental de las proporciones

En toda proporción el producto de los extremos es igual al producto de los medios, esta relación se conoce como **Teorema fundamental de la proporción**, es decir:

$$\text{Si } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ con } b, d \neq 0, \text{ entonces, } a \times d = b \times c.$$

Esta propiedad es de vital importancia en el desarrollo de las guías.

## EJEMPLOS

**Situación1.** Una de las recomendaciones que Doña Helena sigue es de organizar en hileras y calles el cultivo de café. Si tenemos una hilera de 10m y la distancia de separación recomendada entre cada árbol es de 1m. Escríbala en forma de razón.

**Respuesta:** 11 árboles por diez metros asumiendo que no tienen cerco, 10 árboles por diez metros asumiendo que se deja medio metro de distancia de la cerca. 9 árboles por diez metros asumiendo que se deja un metro de separación de la cerca.

a) Identifiquen las variables que intervienen en esta situación.

**Respuesta:** Las variables son:

- Distancia de separación recomendada entre árbol y árbol en una misma hilera.
- Número de árboles que se pueden sembrar en la Hilera.

Las variables que representan en la **situación1** se pueden relacionar entre sí y de esta forma podemos representarlas en forma de razón.

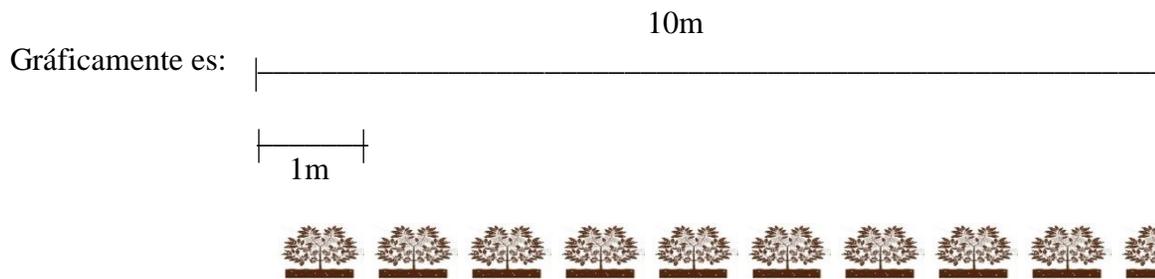
b) ¿De acuerdo al contexto de la situación1 elija, la mejor opción que representa el máximo número

c) mero de árboles que caben en los diez metros de distancia considerando que hay un cerco al lado y lado del terreno? Escriba en forma de razón esta situación y realice gráficamente las diferentes opciones de distribuir los árboles de café.

**Respuesta:** Si decimos que caben 10 árboles, separados por 1m entre árbol y árbol en una hilera de 10m, entonces, las variables se relacionan como razón así:

Forma verbal: Caben diez árboles en diez metros, es decir 10 árboles por 10 metros.

Algebraicamente  $\frac{10\text{árb}}{10\text{m}}$ .



**Figura. 7 Separación De Árboles.**

$$\frac{10\text{árb}}{10\text{m}} = 1 \frac{\text{árb}}{\text{m}}$$

Este resultado nos quiere decir que existen 10 árboles en una hilera de 10 m, cuando la separación entre árbol y árbol es de un metro.

**Situación.2:** Si sembramos 8 árboles separados a una distancia de 1,20m en la misma hilera.

¿Escriban las dos formas de escribir la razón de esta situación?



**Figura. 8 Separación De Árboles A Una Distancia De 1,20m.**

**Respuesta:**  $\frac{8}{1,20\text{m}}$  ó  $\frac{1,20\text{m}}{8}$

**Situación.3:** Se siembran 7 árboles separados a una distancia de 1,30m en la misma hilera.  
¿Escriban las dos formas de escribir la razón de esta situación?



**Figura 9. Separación De Árboles A Una Distancia De 1,30m.**

**Respuesta:**  $\frac{7}{1,30\text{m}}$  ó  $\frac{1,30\text{m}}{7}$

*CON TUS COMPAÑEROS Y COMPAÑERAS.*

**Si comparamos la situación.2 y 3 responda el ítem a y b**

a) ¿Qué está variando en cada una de las situaciones?

**Respuesta:** Está variando la distancia entre árbol y árbol en una misma hilera y el número de árboles en ella.

c) ¿Nosotros podemos comparar estas variables? Si es así ¿Cómo podríamos compararlas?

**Respuesta:** Si Podemos comparar las variables: la distancia de separación entre los árboles con el número de árboles teniendo la misma hilera.

e) ¿Qué es razón?

**Respuesta:** Es la comparación entre dos variables.

### Proporcionalidad Directa

Una magnitud es una cualidad de un objeto a la cual se le puede asignar una medida.

**Ejercicio1.** En la finca Santa Elena se han utilizado 5 árboles de café para sacar 13 libras de café molido. ¿Identifiquen las variables y escribir la expresión cómo una de razón?

**Respuesta:** - Las variables el número de árboles de café y las libras de café molido.  
- Las libras de café molido con las variables del número de árboles de café.

$$\frac{5 \text{ árb}}{13 \text{ Lb}} \quad \text{Ó} \quad \frac{13 \text{ Lb}}{5 \text{ árb}}$$

a) Teniendo en cuenta el enunciado anterior, ¿Cómo es el comportamiento de las variables?

y ¿Cuántos árboles se necesitan para sacar 6 libras de café molido?



**Respuesta:** El comportamiento de las variables es: Si aumenta el número de árboles cosechados, aumenta las libras de café, o viceversa si disminuyen las libras de café molido es porque se cosecharon menos arboles de café.

De lo anterior definimos que la relación entre las dos variables es de forma directa o directamente proporcionales.

**Primero**, se establece la siguiente proporción.

$$\frac{5\text{árb}}{13\text{Lb}} = \frac{?}{6\text{Lb}}$$

$(5\text{árb})(6\text{Lb}) = (? \text{árb}) (13\text{Lb})$  Se aplica la propiedad fundamental de las proporciones.

$$\frac{(5\text{árb})(6\text{Lb})}{(13\text{Lb})} = (?) \text{ Se divide en 13}$$

$$2,3\text{árb} = (?) \text{ Se efectúan las operaciones.}$$

**Finalmente**, Para sacar 6 libras de café molido se necesitan 2,3 árboles.

b) ¿Cuántas libras de café molido se obtienen teniendo 50 árboles?

$$50 = \text{árb} = \text{Lb} = ?$$

**Respuesta: Primero**, se establece la siguiente proporción

$$\frac{5\text{árb}}{13\text{Lb}} = \frac{50\text{árb}}{?}$$

$(5\text{árb})(?) = (50\text{árb}) (13\text{Lb})$  Se aplica la propiedad fundamental de las proporciones.

$$(?) = \frac{(50\text{árb})(13\text{Lb})}{(5\text{árb})} \text{ Se divide en 5}$$

$$(?) = 130 \text{ Lb} \text{ Se efectúan las operaciones.}$$

**Finalmente**, Con 50 árboles se obtienen 13 Libras de café molido.

c) ¿Cuántas libras de café molido se producen teniendo 70 árboles?



**Respuesta: Primero,** se establece la siguiente proporción.

$$\frac{5\text{árb}}{13\text{Lb}} = \frac{70\text{árb}}{?}$$

(5árb)(?) = (70árb) (13Lb) Se aplica la propiedad fundamental de las proporciones.

$$(?) = \frac{(70\text{árb}) (13\text{Lb})}{(5\text{árb})}$$

$$(?) = 182 \text{ Lb} \quad \text{Se efectúan las operaciones.}$$

**Finalmente,** Con 70 árboles se obtienen 182 Libras de café molido.

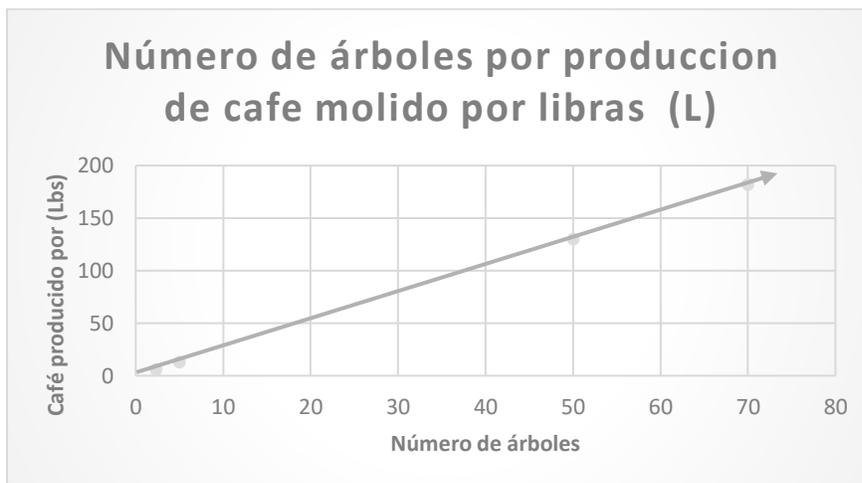
d) Completar la **tabla1** que relaciona el número de árboles por producción de café molido, utilizando los datos obtenidos.

**Tabla1.** Números de árboles por producción de café molido.

Números de árboles (#) 	Café producido por libras (L) 
5	13
<b>? = 2,3</b>	6
50	<b>? = 130</b>
70	<b>? = 182</b>

**Respuesta:** Se verifican que la razón entre los datos correspondientes sea constante y se utiliza la propiedad fundamental de las proporciones.

e) Realizar la gráfica de la **tabla1**.



**Figura 10. Número De Árboles Por Producción De Café Molido Por Libras**

**Respuesta:** Para hacer la gráfica se ubican en el plano cartesiano las parejas ordenadas que aparecen en la tabla1 del literal a: (5; 13), (23; 6), (50; 130) y (70; 182).

Estos puntos pertenecen a una línea recta que pasa por el origen, como se muestra en la gráfica.

f) ¿Analizar qué tipo de gráfica que obtuvieron?

**Respuesta:** La gráfica da una línea recta, que pasa por el origen.

g) Encuentren la constante de proporcionalidad de la gráfica de la **tabla1**, utilizando la siguiente ecuación:

$$K = \frac{\# \text{ árb}}{L}$$

**Respuesta:**  $\frac{5 \text{ árb}}{13 Lb} = 0,38$

h) Apliquen esta ecuación en tres parejas de datos diferentes y analice sus resultados.

**Respuesta:**  $\frac{2,3 \text{ árb}}{6 Lb} = 0,38$ ;  $\frac{50 \text{ árb}}{130} = 0,38$  y  $\frac{70 \text{ árb}}{182 Lb} = 0,38$



***Con tus compañeros, compañeras y el profesor  
o la profesora revisa el trabajo.***



*Figura 14 Cultivo de Café*

**Diseño de material Didáctico aplicado Interdisciplinariamente con las áreas básicas  
usando el concepto de Proporcionalidad –Unidad 1. Aprendamos de la  
Interdisciplinariedad con el café**

## Guía # 2. Ricuras Del Arequipe De Café.



**Figura 12. Desarrollo De Dulce Arequipe De Café.**

### 2.1. ¿Por qué el Arequipe de café?

La finca como parte de la **I.E. Nicolás García Bahamón de Tello** pertenece a la cooperativa del café de la vereda Sierra del Gramal. Doña Helena colabora con las actividades que se realizan en el internado con la ayuda de los docentes y las ganancias son para sus salidas recreativas de los estudiantes.

Ella fructificando las capacitaciones que le brinda la Cooperativa del Café sobre la utilización del mismo, y especialmente la elaboración del Arequipe de café, propone a los docentes que con la utilización de la planta del proceso agroindustriales elaboren Arequipe de café. Ella les cuenta a los docentes la leyenda Argentina, donde narra que el origen del Arequipe proviene de una mulata que dejo calentando en la hornilla la leche con azúcar para su amo durante mucho tiempo y cuando regreso encontró una sustancia dulce y caramelizada; la cual fue llamada Arequipe.



**Figura 13. Prueba Sensorial Del Arequipe De Café.**

### *Con tu familia*

- d) Dada la narrativa de la señora Helena, escriben una historia donde se evidencie el uso del café en la elaboración de otro producto.

### **2.2. ¿Cómo es el Procesamiento del Arequipe del Café?**

Doña Helena relata a los docentes lo aprendido en la Cooperativa de Cafeteros sobre la elaboración y cuidados del Arequipe del café. Este se elabora con algunos productos de la región como la leche, el azúcar y el café. Se ha establecido que el rendimiento de producción es del 30%.

La leche debe ser de buena calidad como la que se produce en la finca Santa Helena que tiene la característica de ser de baja acidez. La leche se debe filtrar para quitarle las impurezas, el recipiente a utilizar debe estar limpio y engrasado con mantequilla.

La leche se vierte en el recipiente engrasado, se coloca en el fogón y se le agregan los demás ingredientes. Se debe utilizar un remillón limpio para estar constantemente revolviendo la leche desde que empieza a hervir, hasta que se forman grumos. Si al pasar el remillón usted observa el fondo del recipiente, esto indica que hay quitarla del calor porque si se deja más tiempo se convierte en caramelo.

Los docentes se sintieron a gusto de las explicaciones de doña Helena, aceptando su propuesta e invitándola a ser la líder con la colaboración de los internos en la elaboración del Arequipe del café facilitando su planta de procesos agroindustriales.

- 1) Dibujen en el cuaderno los diferentes materiales que se utilizan para la elaboración del Arequipe de café.



**Figura 14. Procesos Durante La Producción De Arequipe De Café.**

## *Con tus compañeros y compañeras trabajar en la planta de procesamiento.*



**Figura 15. Trabajo En Equipo En La Planta De Procesamiento.**

**Situación1.** Doña Helena quiere reunir fondos para realizar una salida a Cartagena con el grupo de internos. Ellos se reúnen cada quince días a fabricar un delicioso Arequipe con sabor a café, para eso utiliza la planta de procesamiento, según la receta dada por la Cooperativa de Cafeteros es:

### **Ingredientes:**

- ❖ 2 litros de leche.
- ❖ 13 gr de café.
- ❖ 450 gr de azúcar.
- ❖ 4,5 gr de canela en polvo.
- ❖ 1,2 gr de bicarbonato en polvo.
- ❖ 1,2 gr de citrato de sodio.
- ❖ 125 gr de mantequilla.

### Preparación.

1. La marmita (recipiente) se unta de mantequilla.
2. La leche se agrega a la marmita a una temperatura de 85°C.
3. Se le agrega el azúcar, el café, la canela en polvo, el bicarbonato y el citrato.
4. El funcionamiento de la marmita es a vapor y debe controlarse de acuerdo al nivel estipulado y cuando la mezcla esta densa apagar y dejar reposar.
5. Se Empaca en las tarrinas (tarros) de 6 onzas el Arequipe de café, tapándolas cuando estén frías.

La receta para el Arequipe con café está dada para trabajar con dos litros de leche, pero la marmita tiene la capacidad de 40 litros de leche. Doña Helena quiere saber los ingredientes necesarios para preparar 25 litros y 35 litros respectivamente, que son los litros de leche que ordeñan en promedio en la finca. Realice los procedimientos y Complete la siguiente **tabla2**.

**Tabla2. Litros de leche - Ingredientes**

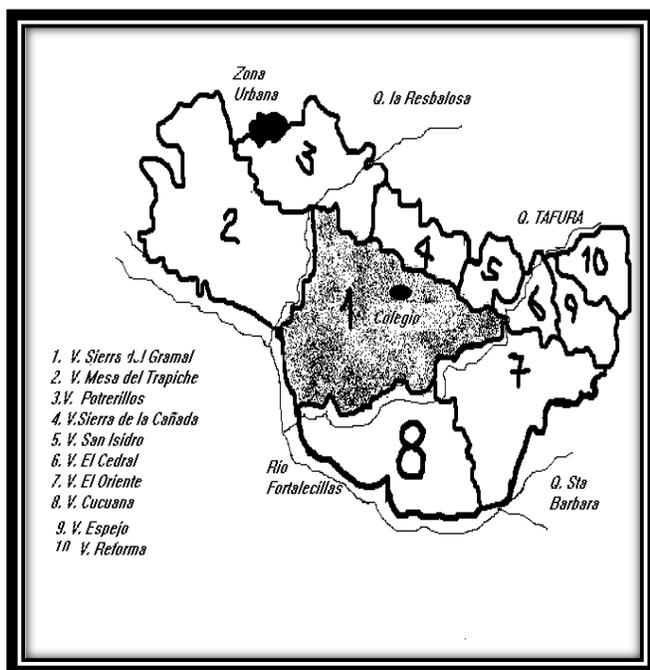
Leche (L)	Azúcar (gr)	Café (gr)	Canela en polvo (gr)	Bicarbonato y Citrato de Sodio(gr)
25				
35				



**Con tus compañeros, compañeras y el profesor o la profesora  
revisa el trabajo de la planta de procesamiento.**

## Diseño de Un Material Didáctico Aplicado Interdisciplinariamente Con Las Áreas Básicas Usando El Concepto De Proporcionalidad.

### Guía # 3. Manantial De Las Flores De Café



Figuras 16. Manantial Del Café en la Cierra Del Gramal.

### 3.1. El Café Y Su Producción.



**Figura 17. Planta De Café**



**Figura 18. Variedades De Café**

El café sólo se produce en un clima tropical medio, sin embargo en los países donde más se consumen no se cultiva. Colombia tiene zonas bastante extensas que sirven para su cultivo. La mejor calidad se da en tierras ubicadas entre los 1.000 y los 1.800 metros sobre el nivel del mar. El café cultivado en estas regiones es muy apreciado por su suavidad. Su sabor es tan especial que difícilmente se consigue en otras partes del mundo.

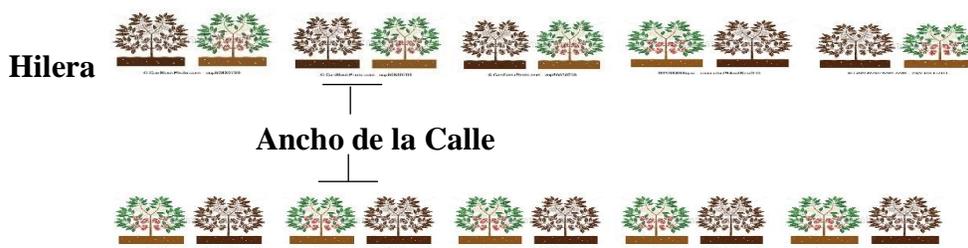
En los alrededores de la finca Santa Helena la gran mayoría de finqueros cultivan el café, pues han visto su buena productividad. El Huila es uno de los mejores productores de café excelso (calidad), pero actualmente hay una crisis debido a que el precio del café bajó. Esta crisis se genera debido a la gran oferta de café.



**Figura 19. Granja De La Finca Santa Helena De Cultivo De Café.**

### *Con tus compañeros y compañeras*

Doña Helena tiene un lote de una Hectárea y encontró por su experiencia que siembra más árboles en una hilera cuando la distancia de separación entre ellos es de 1m, pero su nieto Dylan le insiste en que deben tener en cuenta también la distancia entre el ancho de las calles como lo recomienda el comité de Cafeteros como se muestra en la **figura 20**.



**Figura 20. Ancho De La Calle.**

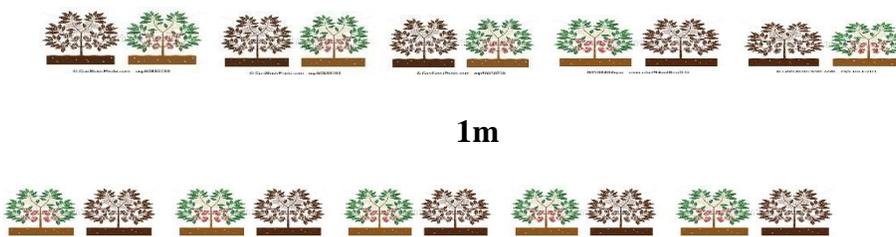
Entonces se plantean la siguiente situación 1.

**Situación 1.** La hectárea del terreno de doña Helena tiene una distancia de separación entre árbol y árbol en la hilera de 1m. Ella sigue el consejo de su nieto Dylan y va a variar la distancia

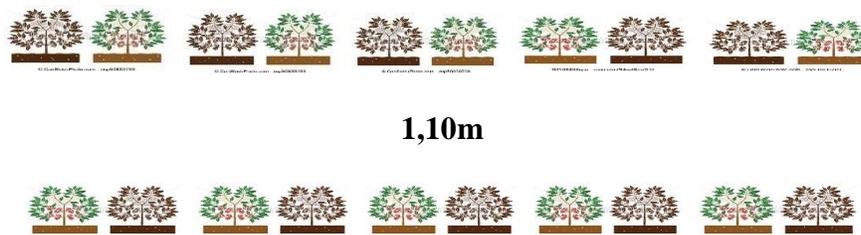
entre era y era (ancho de la calle) del cultivo del café para saber el número de árboles que puede sembrar en su terreno.

**Ejemplo:** Cuántos árboles puede sembrar doña Helena en la hectárea del terreno a una distancia de separación entre era y era de 1m.

**Respuesta:** Se pueden sembrar 10.000 árboles.



¿Cuántos árboles se pueden sembrar si se deja la separación entre las eras de 1,10m en la misma hectárea?



**Respuesta:** Primero, se establece la siguiente proporción.

Número de árboles (#)	Distancia de separación entre eras (m)
10000	1
?	1,10

Aplicando la regla de tres inversa obtenemos:

$(10000\text{árb})(1\text{m}) = (? \text{árb}) (1,10\text{m})$  Se aplica la propiedad fundamental de las proporciones.

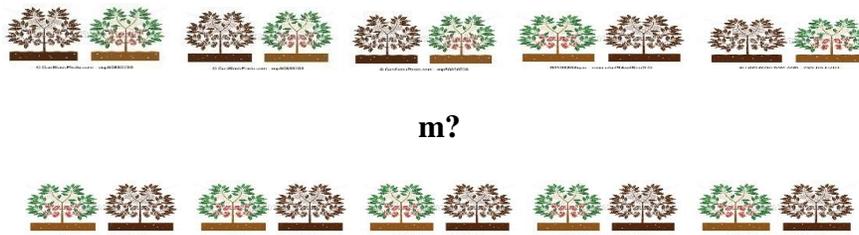
**Despejando obtenemos:**

$$\frac{(10000\text{árb})(1\text{m})}{(1,10\text{m})} = (?) \text{ Se divide en } 1,10$$

$$9091\text{árb} = (?) \text{ Se efectúan las operaciones.}$$

**Finalmente,** A una distancia de 1,10m se pueden sembrar 9091 árboles.

a) Si sembramos 8333 árboles. ¿A qué distancia se pueden sembrar en la misma hectárea?



**Respuesta:**

**Primero,** se establece la siguiente proporción.

Número de árboles (#)	Distancia de separación entre eras (m)
10000	1
8333	?

Aplicando la regla de tres inversa obtenemos:

$$(10000\text{árb})(1\text{m}) = (8333 \text{árb}) (?m) \text{ Se aplica la propiedad fundamental de las proporciones.}$$

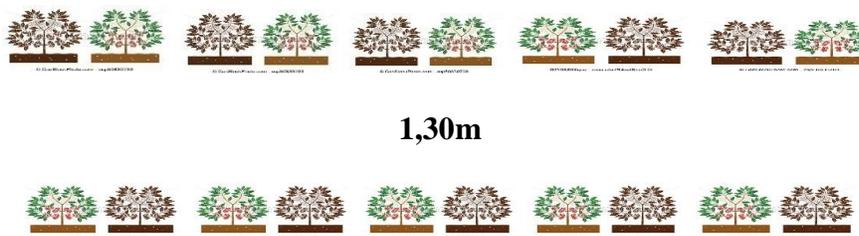
**Despejando obtenemos:**

$$\frac{(10000\text{árb})(1\text{m})}{(8333\text{árb})} = (?) \text{ Se divide en } 8333$$

$$12\text{m} = (?) \text{ Se efectúan las operaciones.}$$

**Finalmente,** si se siembran 8333 árboles se necesitan una distancia de 12 m.

b) ¿Cuántos árboles se pueden sembrar si se deja la separación entre las eras de 1,30 m en la misma hectárea?



**Respuesta:**

**Primero**, se establece la siguiente proporción.

Número de árboles (#)	Distancia de separación entre eras (m)
10000	1
?	1,30

Aplicando la regla de tres inversa obtenemos:

$$(10000\text{árb})(1\text{m}) = (? \text{árb}) (1,10\text{m}) \quad \text{Se aplica la propiedad fundamental de las proporciones.}$$

**Despejando obtenemos:**

$$\frac{(10000\text{árb})(1\text{m})}{(1,30\text{m})} = (?) \quad \text{Se divide en 1,30}$$

$$7692\text{árb} = (?) \quad \text{Se efectúan las operaciones.}$$

**Finalmente**, A una distancia de 1,30m se pueden sembrar 7692 árboles.

c) Completen la **tabla3**. Distancia de separación de los árboles por el número de árboles por hilera.

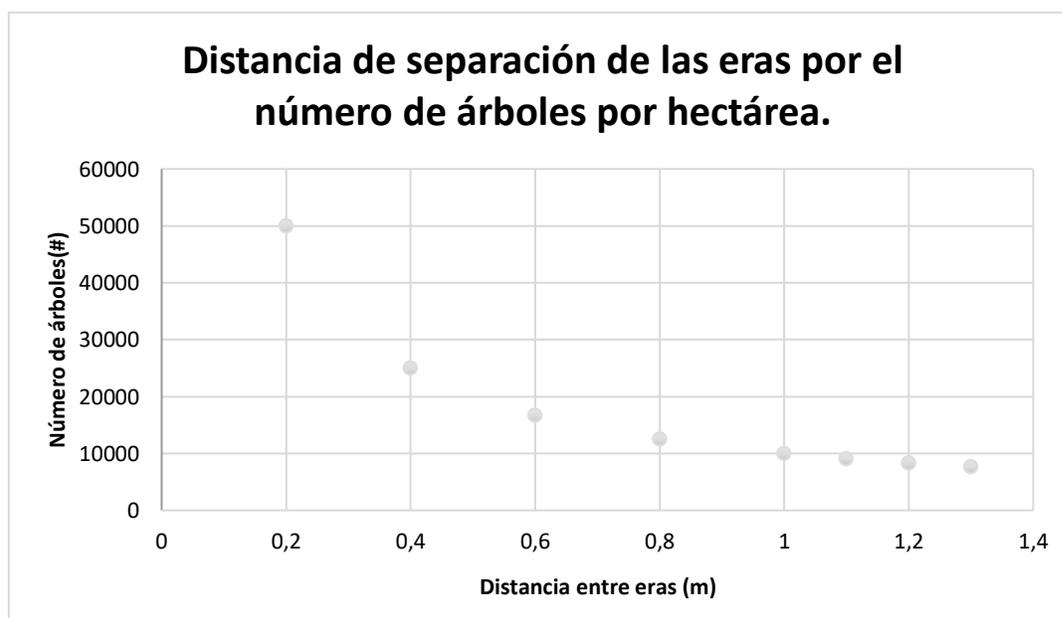
**Tabla3.** Distancia de separación de las eras por el número de árboles por hectárea.

Distancia de separación entre eras (m)	Números de árboles (#) 
1	10000
1,10	9091
? = 1,20	8333
1,30	? = 7692

d) Realicen la gráfica de la **tabla3**. Utilizando las siguientes parejas ordenadas:

(0,2; 50000), (0,4; 25000), (0,6; 16667), (0,8; 12500), (1,3; 7692), (1,2; 8333),

(1,1; 9091) y (1; 10000).



**Figura 21. Magnitudes Inversa.**

e) Analicen qué tipo de gráfica obtuvieron.

**Respuesta:** La gráfica da una curva.

f) Encuentren la constante de proporcionalidad de la gráfica anterior, escogiendo dos puntos cualesquiera:

$$k = (m) (\#)$$

**Respuesta:**  $k = (1,2m) (8333\text{árb})$

$k = 10000 \text{ árb por eras.}$

### 3.2. Ejercicios de Aplicación

1. ¿Cuánto tiempo tardan cinco 5 jornaleros en recoger 40 arrobas de café, si 8 jornaleros las recogen en un día?

**Tabla4.** Números de días por número de jornaleros.

Días (d)	Nº Jornaleros (nº)
1	8
X	5
5	X
10	X

- a) Identifique que clase de proporción es.      b) Completa la tabla.  
c) Gráfica.      d) Encuentre la constante de proporcionalidad.

# CON PROYECTOS

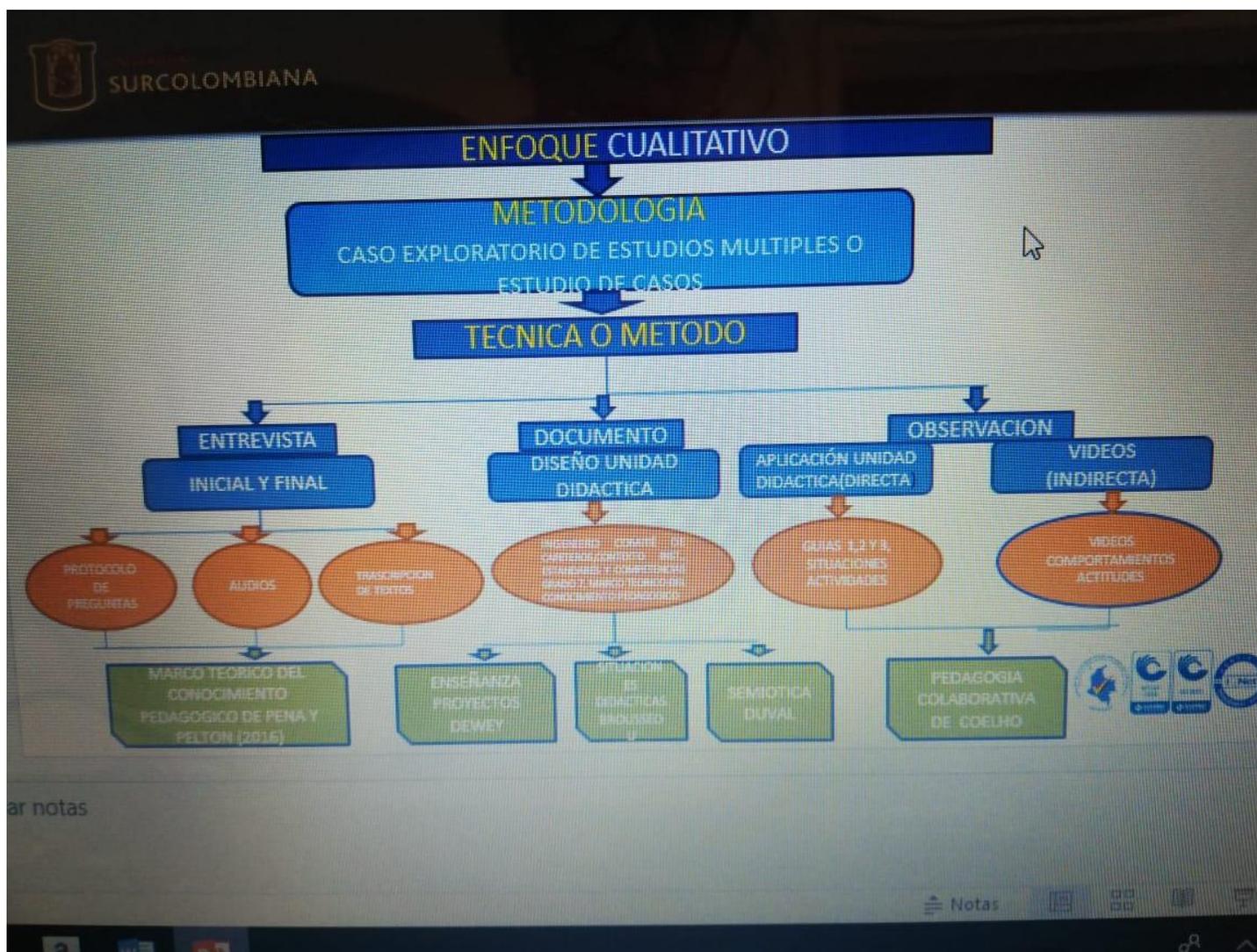
# INTEGRADO UN

# BUEN

# APRENDIZAJE



### 14.5 Anexo 5. Matriz Metodología de Estudio.



## 14.6 Anexo 6. Ficha Técnica de la Guía 1.

### GUÍA DE APRENDIZAJE N°1: Bendiciones De La Finca Santa helena.

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

#### 2. INTRODUCCIÓN

**Título:** Diseño de un material didáctico aplicado interdisciplinariamente con las áreas básicas usando el concepto de proporcionalidad.

**Objetivo:** Entender los conceptos Razón y proporcionalidad.

**Docente:**

**Grado:** Séptimo

**Áreas:** Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Matemáticas.

**Unidad 1:** Aprendamos La Interdisciplinariedad Con El Café.

**Periodo:**01

**Desempeños en Ciencias Sociales:**

- Manejo adecuadamente las coordenadas geográficas.

**Desempeños en Lengua Castellana:**

- Se evidencio las competencias interpretativa, argumentativa, discusión en grupo, comunicación de ideas coherentes, redacción de una historia.

**Desempeños en Matemáticas:**

- Resuelve y formula problemas en contextos de razón y proporción directa.

**Duración de la Guía 1 (en horas):** Dos Horas.

2 h.

La presente Guía 1, tiene como fin realizar una actividad de transversalidad en las áreas de Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Matemáticas con la proporcionalidad para el grado 7°, específicamente en el tema de razón y proporción directa, para llevar a cabo la creatividad y exposición de los temas, utilizando como estrategia la pedagogía Colaborativa. Los conceptos los investigan en la Tesis de investigación.

### 3. ESTRUCTURACION DIDACTICA DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

**Temas:** Razón y Proporción Directa.

**Indicador de Desempeño en el área de Ciencias Sociales:**

- ❖ Establece relaciones entre información localizada en diferentes fuentes y propone respuestas a las preguntas que plantea.
- ❖ Comparte y acata las normas que ayudan a regular la convivencia en los grupos sociales a los que pertenecen.
- ❖ Localiza diversas culturas en el espacio geográfico y reconoce las principales características físicas de su entorno.
- ❖ Participa en debates y discusiones: asumo una posición, la confronto, la defiendo y soy capaz de modificar mis posturas cuando reconozco mayor peso en los argumentos de otras personas.
- ❖ Localiza diversas culturas en el espacio geográfico y reconoce las principales características físicas de su entorno.

**Indicador de Desempeño en el área de Lengua Castellana:**

- ❖ Reconoce la tradición oral como fuente de la conformación y desarrollo de la literatura.
- ❖ Reconozco, en situaciones comunicativas auténticas, la diversidad y el encuentro de culturas, con el fin de afianzar mis actitudes de respeto y tolerancia.
- ❖ Relaciono de manera intertextual obras que emplean el lenguaje no verbal y obras que emplean el lenguaje verbal.
- ❖ Comprende obras literarias de diferentes géneros, propiciando así el desarrollo de mi capacidad crítica y creativa.

### **Indicador de Desempeño en el área de Matemáticas:**

- ❖ Resuelve problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.
- ❖ Describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).
- ❖ Reconozco el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación).
- ❖ Establece conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras y cálculo mental.
- ❖ Justifica la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.
- ❖ Utiliza números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.
- ❖ Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.
- ❖ Identifica características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.
- ❖ Resuelvo y formulo problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).
- ❖ Identifica características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.
- ❖ Justifica el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa.

- ❖ Analiza las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables, de variación lineal o de proporcionalidad directa.

Duración Tema: Dos horas.

### 3.1 Actividad de reflexión inicial

Esta actividad pretende aplicar un Desarrollo Psicomotriz, de Comunicación, Trabajo en equipo de los estudiantes del grado Séptimo de la I.E. Nicolás García Bahamón, buscando también el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva en la resolución de problemas mediante el contexto.

### 3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

#### Materiales:

Una hoja de examen, regla, colores, lapicero, fotocopias de la Guía 1, computador y video beam.

#### Instrucciones:

**Primer paso:** - una actividad dinámica y que debe ser imprescindible la colaboración y participación de todos y cada uno de ellos.

**El segundo paso:** Se divide a los estudiantes en grupos de 4 y 5, cuatro de cada uno, cuatro con sus respectivos roles. La distribución de los grupos se conoce de la siguiente manera:

- **Presidente(P):** Es el líder o Casos de Estudio
- **Vicepresidente(V):**
- **Fiscal(F):**

- **Secretaria(S):**

Quienes conforman el grupo, utilizan el Aprendizaje Cooperativo

**El tercer paso:** Una vez formados los grupos, con la finalidad de crear una identidad de grupo, cada grupo tuvo que darse un nombre con el que se identificarían todos los miembros del grupo. El nombre tendría que tener relación con intereses comunes de todos los miembros.

**El cuarto paso:** Ahora que cada grupo tenía un nombre y distribución, el docente intentan lo posible ser breves en las explicaciones e instrucciones, siguiendo las recomendaciones de Kagan (1999) y Cassany (2004: 25) para proporcionar la comprensión y ejecución de las Guías 1 y para evitar confusiones. Cassany (2004: 25) recomienda primero dar una descripción general de la Guía 1, luego las condiciones técnicas para su (tiempo, forma de trabajar, etc.) y finalmente el tema o el resultado.

El docente explica la actividad y conceptos por medios de ejemplos del contexto sobre: Plano cartesiano, lateralidad, Pareja ordenada, temas de comités, mapas, manejo adecuadamente las coordenadas geográficas, diferentes tipos de textos y sus características, párrafo, historieta, lectura crítica, competencias, Ecuación, Razón, Proporcionalidad Directa, Propiedades fundamental de las proporción directas, Representación de una magnitudes Directas, Tabulación de valores.

**El quinto paso:** Se formaron los grupos por Líder y el docente reparte la Guías 1.

**El sexto paso:** La solución de la Unidad Didáctica(UD) Guía 1, se soluciona en hojas de trabajo que se le facilita el docente, también los lideres realizan el trabajo verbalmente para su exposiciones, luego en la Guia1 tenían que prepararse para solución de cada actividad de la situación , en una de ellas está el plano de la Finca Santa Helena, ahí los Presidentes de cada grupo

realizan su explicación, el grupo que realice su exposición con mayor comprensión de la historieta es el ganador de una de las preguntas de la Guía 1.

**El siete paso:** Cuando terminan de completar el cuestionario de la Guía 1, se lo entregan al docente, ella califica cada pregunta para así darles su respectivo punto, pero a su vez cada líder socializa la pregunta en donde la docente dice si está bien o no, para luego darle un puntaje final a cada grupo.

**El octavo paso:** Finalmente el docente escribe la nota final de cada equipo en el tablero junto al nombre del equipo correspondiente.

**El Noveno paso:** Al solucionar mal la pregunta, el grupo realización perderá 20 puntos (-20) y al final el grupo que tenga más puntos será el ganador y recibirá un estímulo (Premio).

### 3.3 Actividades de Evaluación

Adaptar roles relacionados con el tema que estamos tratando. Trabajar en equipo. Fomentar valores cooperación, respeto y colaboración. Trabajar la empatía. Fomentar la comunicación en el grupo y aumentar la participación.

#### 3.3.1 Heteroevaluación

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de las Historietas.</li> <li>• Trabajo entregado a la docente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Exposición.</li> <li>• Lectura.</li> <li>• Análisis de planos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación.</li> </ul>

### 3.3.2 Autoevaluación

De acuerdo con su innovación y creatividad por el trabajo se dará su valoración y el ganador se le da la mayor calificación.

Valore de uno a cinco los puntos siguientes

	1	2	3	4	5
Desarrollo todas las actividades propuestas en clase					
Participó en las clases con aporte relacionados con el tema					
Presentó los trabajos de manera impecable y con buena ortografía					
Entregó todos los trabajos en las fechas establecidas					
Realizó todos los puntos pertinentes					

## 4. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

- ❖ Papelería: marcadores, lápices, colores, regla.
- ❖ Video Beam
- ❖ Parlantes
- ❖ Fotocopias
- ❖ Hoja de examen

## 5. GLOSARIO DE TERMINOS

- ❖ Plano.
- ❖ Parejas Ordenadas.
- ❖ Lateralidad.
- ❖ Acciones afirmativas.
- ❖ Razón.
- ❖ Proporcionalidad Directa.

## 6. BIBLIOGRAFÍA/ WEBGRAFÍA

### Fuente:

- ❖ [www.google.com](http://www.google.com).
- ❖ Imagen 1 Secuencia didáctica: Representación del espacio: las escalas.
- ❖ **Propuesta didáctica para el alumnado:**  
[http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/representaciondelespaciolasescalas/html/propuesta\\_didctica\\_para\\_el\\_alumnado.html - escalas, proporcionalidad.](http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/representaciondelespaciolasescalas/html/propuesta_didctica_para_el_alumnado.html - escalas, proporcionalidad)

## 7. CONTROL DEL DOCUMENTO (ELABORADA POR)

- Por los estudiantes de la Investigación: Interdisciplinariedad De La Enseñanza De La Proporcionalidad A Través Del Cultivo Del Café, de la Maestría de Estudios Interdisciplinario De La Complejidad.

## 14.7. Anexo 7. Ficha Técnica de la Guía 2.

### GUÍA DE APRENDIZAJE N°2: Ricuras Del Arequipe Del Café.

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

<b>Título:</b> Diseño de un material didáctico aplicado interdisciplinariamente con las áreas básicas usando el concepto de proporcionalidad.	
<b>Objetivo:</b> Entender el conceptos de proporcionalidad Directa.	
<b>Docente:</b>	<b>Grado:</b> Séptimo
<b>Áreas:</b> Ciencias Sociales, Ciencias naturales, Lengua Castellana y Matemáticas.	<b>Unidad 1: Aprendamos</b> La Interdisciplinariedad Con El Café.
<b>Periodo:</b> 01	
<p><b>Desempeños en Ciencias Sociales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de las condiciones sociales, económicas, políticas y culturales de la región.</li> <li>• Modelos de la ciencia cambian con el tiempo.</li> <li>• Mecanismos de participación grupal.</li> </ul> <p><b>Desempeños en Lengua Castellana:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzco textos escritos que responden a necesidades específicas de comunicación, a procedimientos sistemáticos de elaboración.</li> <li>• Maneja la narrativa y su expresión corporal cuando lee la historieta creada por ellos mismos de la guía 2.</li> <li>• Conoce y utiliza algunas estrategias argumentativas que posibilitan la construcción de textos orales en situaciones comunicativas auténticas.</li> <li>• Interpreto las imágenes propuestas en las diferentes actividades.</li> </ul> <p><b>Desempeños en Ciencias Naturales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribe e Identifica las soluciones y las mezclas y las unidades utilizadas Guía 2.</li> <li>• Reconozco y aplico las unidades de área y sus conversiones.</li> </ul>	

### Desempeños en Matemáticas:

- Aplico las reglas y propiedades de la proporcionalidad Directa en el análisis y solución de situaciones problema en diferentes contextos y conjuntos numéricos.
- Establece conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras y cálculo mental.
- Identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y otras.
- Construcción y análisis de tablas y diagramas de barras.

**Duración de la Guía 2 (en horas):** Dos Horas.

2 h.

## 2. INTRODUCCIÓN

La presente Guía 2, tiene como fin realizar una actividad de transversalidad en las áreas de Ciencias Sociales, Lengua Castellana, Ciencias Naturales y Matemáticas con la proporcionalidad para el grado 7°, específicamente en el tema de proporción directa, para llevar a cabo la creatividad y exposición de los temas, utilizando como estrategia la pedagogía Colaborativa. Se muestra el video <https://www.youtube.com/watch?v=nP9SwAqhVTI> – Proporcionalidad directa.

## 3. ESTRUCTURACION DIDACTICA DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

**Temas:** Proporción Directa.

**Indicador de Desempeño en el área de Ciencias Sociales:**

- ❖ Establece relaciones entre información localizada en diferentes fuentes y propone respuestas a las preguntas que plantea.

- ❖ Comparte y acata las normas que ayudan a regular la convivencia en los grupos sociales a los que pertenecen.
- ❖ Participa en debates y discusiones: asumo una posición, la confronto, la defiendo y soy capaz de modificar mis posturas cuando reconozco mayor peso en los argumentos de otras personas.
- ❖ Comparto y acato las normas que ayudan a regular la convivencia en los grupos sociales a los que pertenezco.

**Indicador de Desempeño en el área de Lengua Castellana:**

- ❖ Reconoce la tradición oral como fuente de la conformación y desarrollo de la literatura.
- ❖ Reconozco, en situaciones comunicativas auténticas, la diversidad y el encuentro de culturas, con el fin de afianzar mis actitudes de respeto y tolerancia.
- ❖ Relaciono de manera intertextual obras que emplean el lenguaje no verbal y obras que emplean el lenguaje verbal.
- ❖ Comprende obras literarias de diferentes géneros, propiciando así el desarrollo de mi capacidad crítica y creativa.

**Indicador de Desempeño en el área de Ciencias Naturales:**

- ❖ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
- ❖ Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.
- ❖ Observo fenómenos específicos.

**Indicador de Desempeño en el área de Matemáticas:**

- ❖ Formulo y resuelvo problemas de proporcionalidad directa aplicando las propiedades en la solución de problemas.
- ❖ Reconozco el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación).
- ❖ Establece conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras y cálculo mental.
- ❖ Justifica la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.
- ❖ Utiliza números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.
- ❖ Identifica características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana.
- ❖ Justifica el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa.

**Duración Tema:** Dos horas.

### 3.1. Actividad de reflexión inicial

Esta actividad pretende aplicar un Desarrollo Psicomotriz, de Comunicación, Trabajo en equipo de los estudiantes del grado Séptimo de la I.E. Nicolás García Bahamón, buscando también el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva en la resolución de problemas mediante el contexto.

### 3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

**Materiales:** Una hoja de examen, regla, colores, lapicero, fotocopias de la Guía 2, computador y video beam.

**Instrucciones:**

**Primer paso:** - una actividad dinámica y que debe ser imprescindible la colaboración y participación de todos y cada uno de ellos.

**El segundo paso:** Se divide a los estudiantes en grupos de 4 y 5, cuatro de cada uno, cuatro con sus respectivos roles. La distribución de los grupos se conoce de la siguiente manera:

- **Presidente(P):** Es el líder o Casos de Estudio
- **Vicepresidente(V):**
- **Fiscal(F):**
- **Secretaria(S):**

Quienes conforman el grupo, utilizan el Aprendizaje Cooperativo

**El tercer paso:** Una vez formados los grupos, con la finalidad de crear una identidad de grupo, cada grupo tuvo que darse un nombre con el que se identificarían todos los miembros del grupo. El nombre debería tener relación con intereses comunes de todos los miembros.

**El cuarto paso:** Ahora que cada grupo tenía un nombre y distribución, el docente intentan lo posible ser breves en las explicaciones e instrucciones, siguiendo las recomendaciones de Kagan (1999) y Cassany (2004: 25) para proporcionar la comprensión y ejecución de las Guías 2 y para evitar confusiones. Cassany (2004: 25) recomienda primero dar una descripción general de la Guía 2, luego las condiciones técnicas para su (tiempo, forma de trabajar, etc.) y finalmente el tema o el resultado.

El docente explica la actividad y conceptos por medios de ejemplos del contexto sobre: plano cartesiano, pareja ordenada, temas de comités, manejo adecuadamente de las coordenadas

geográficas, diferentes tipos de textos y sus características, párrafo, historieta, características de un entorno, lectura crítica, competencias(Interpretativa, Argumentativa y propositiva), proporcionalidad directa, propiedades fundamental de las proporción directas, representación de una magnitudes directas, tabulación de valores, sistemas de unidades de medidas y su equivalencia, materia, estado físico de la materia y conversiones.

**El quinto paso:** Se formaron los grupos por Líder y el docente reparte la Guías 2.

**El sexto paso:** La solución de la Unidad Didáctica(UD) Guía 2, se soluciona en hojas de trabajo que se le facilita el docente, también los lideres realizan el trabajo verbalmente para su exposiciones, luego en la Guía 2 tenían que prepararse para solución de cada actividad de la situación , en una de ellas está en realizar la historieta, ahí los Presidentes de cada grupo realizan su explicación, el grupo que realice su exposición con mayor comprensión de la historieta es el ganador de una de las preguntas de la Guía 2.

**El siete paso:** Cuando terminan de completar el cuestionario de la Guía 2, se lo entregan al docente, ella califica cada pregunta para así darles su respectivo punto, pero a su vez cada líder socializa la pregunta en donde la docente dice si está bien o no, para luego darle un puntaje final a cada grupo.

**El octavo paso:** Finalmente el docente escribe la nota final de cada equipo en el tablero junto al nombre del equipo correspondiente.

**El Noveno paso:** Al solucionar mal la pregunta, el grupo realización perderá 20 puntos (-20) y al final el grupo que tenga más puntos será el ganador y recibirá un estímulo (Premio).

### 3.3 Actividades de Evaluación

Adaptar roles relacionados con el tema que estamos tratando. Trabajar en equipo. Fomentar valores cooperación, respeto y colaboración. Trabajar la empatía. Fomentar la comunicación en el grupo y aumentar la participación.

### 3.4.Heteroevaluación

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de las Historietas.</li> <li>• Trabajo entregado a la docente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Exposición.</li> <li>• Aplicación correcta de los materiales.</li> <li>• Lectura.</li> <li>• Análisis de la Historia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación.</li> </ul>

### 3.5. Autoevaluación

De acuerdo con su innovación y creatividad por el trabajo se dará su valoración y el ganador se le da la mayor calificación.

Valore de uno a cinco los puntos siguientes

	1	2	3	4	5
Desarrollo todas las actividades propuestas en clase					
Participó en las clases con aporte relacionados con el tema					
Presentó los trabajos de manera impecable y con buena ortografía					
Entregó todos los trabajos en las fechas establecidas					
Realizó todos los puntos pertinentes					

#### 4. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

- ❖ Papelería: marcadores, lápices, colores, regla.
- ❖ Video Beam
- ❖ Parlantes
- ❖ Fotocopias
- ❖ Hoja de examen

#### 5. GLOSARIO DE TERMINOS

- ❖ Plano.
- ❖ Parejas Ordenadas.
- ❖ Acciones afirmativas.
- ❖ Proporcionalidad Directa.
- ❖ Sistema de Unidades de Medidas.

❖ Materia.

## 6. BIBLIOGRAFÍA/ WEBGRAFÍA

Fuente:

- ❖ <https://www.youtube.com/watch?v=nP9SwAqhVTI> – Proporcionalidad directa
- ❖ **Propuesta didáctica para el alumnado:**  
[http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/representaciondelespaciolasescalas/html/propuesta\\_didctica\\_para\\_el\\_alumnado.html](http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/representaciondelespaciolasescalas/html/propuesta_didctica_para_el_alumnado.html) - escalas, proporcionalidad.

## 7. CONTROL DEL DOCUMENTO (ELABORADA POR)

- Por los estudiantes de la Investigación: Interdisciplinariedad De La Enseñanza De La Proporcionalidad A Través Del Cultivo Del Café, de la Maestría de Estudios Interdisciplinario De La Complejidad.

### 14.8. Anexo 8. Ficha Técnica de la Guía 3.

#### GUÍA DE APRENDIZAJE N°3: Manantial De Los Frutos De Café.

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

<b>Título:</b> Diseño de un material didáctico aplicado interdisciplinariamente con las áreas básicas usando el concepto de proporcionalidad.	
<b>Objetivo:</b> Entender los conceptos de proporcionalidad Inversa.	
<b>Docente:</b>	<b>Grado:</b> Séptimo
<b>Áreas:</b> Ciencias Sociales, Ciencias naturales, Lengua Castellana y Matemáticas.	<b>Unidad 1:</b> Aprendamos La Interdisciplinariedad Con El Café.
<b>Periodo:</b> 01	
<p><b>Desempeños en Ciencias Sociales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de las condiciones sociales, económicas, políticas y culturales de la región sobre el café.</li> <li>• Mecanismos de participación grupal.</li> </ul> <p><b>Desempeños en Lengua Castellana:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y utiliza algunas estrategias argumentativas que posibilitan la construcción de textos orales en situaciones comunicativas auténticas.</li> <li>• Interpreto las imágenes propuestas en las diferentes actividades.</li> </ul> <p><b>Desempeños en Ciencias Naturales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el concepto de café.</li> </ul> <p><b>Desempeños en Matemáticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplico las reglas y propiedades de la proporcionalidad inversa en el análisis y solución de situaciones problema en diferentes contextos, conjuntos numéricos y utiliza calculadora y cálculo mental.</li> <li>• Construcción y análisis de tablas y diagramas de barras.</li> </ul>	
<b>Duración de la Guía 2 (en horas):</b> Dos Horas.	2 h.

## 2. INTRODUCCIÓN

La presente Guía 3, tiene como fin realizar una actividad de transversalidad en las áreas de Ciencias Sociales, Lengua Castellana, Ciencias Naturales y Matemáticas con la proporcionalidad para el grado 7°, específicamente en el tema de proporción directa, para llevar a cabo la creatividad y exposición de los temas, utilizando como estrategia la pedagogía Colaborativa.

## 3. ESTRUCTURACION DIDACTICA DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

**Temas:** Proporción Inversa y Regla de Tres.

**Indicador de Desempeño en el área de Ciencias Sociales:**

- ❖ Establece relaciones entre información localizada en diferentes fuentes y propone respuestas a las preguntas que plantea.
- ❖ Comparte y acata las normas que ayudan a regular la convivencia en los grupos sociales a los que pertenecen.
- ❖ Participa en debates y discusiones: asumo una posición, la confronto, la defiendo y soy capaz de modificar mis posturas cuando reconozco mayor peso en los argumentos de otras personas.
- ❖ Comparto y acato las normas que ayudan a regular la convivencia en los grupos sociales a los que pertenezco.

**Indicador de Desempeño en el área de Lengua Castellana:**

- ❖ Reconozco, en situaciones comunicativas auténticas, la diversidad y el encuentro de culturas, con el fin de afianzar mis actitudes de respeto y tolerancia.

- ❖ Comprende obras literarias de diferentes géneros, propiciando así el desarrollo de mi capacidad crítica y creativa.

**Indicador de Desempeño en el área de Ciencias Naturales:**

- ❖ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
- ❖ Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.
- ❖ Observo fenómenos específicos.

**Indicador de Desempeño en el área de Matemáticas:**

- ❖ Formulo y resuelvo problemas de proporcionalidad inversa aplicando las propiedades en la solución de problemas.
- ❖ Reconozco el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación).
- ❖ Establece conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras y cálculo mental.
- ❖ Justifica la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.
- ❖ Utiliza números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.
- ❖ Identifica características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana.
- ❖ Justifica el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad inversa.

Duración Tema: Dos horas.

### 3.1. Actividad de reflexión inicial

Esta actividad pretende aplicar un Desarrollo Psicomotriz, de Comunicación, Trabajo en equipo de los estudiantes del grado Séptimo de la I.E. Nicolás García Bahamón, buscando también el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva en la resolución de problemas mediante el contexto.

### 3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

#### **Materiales:**

Una hoja de examen, regla, colores, lapicero, fotocopias de la Guía 2, computador y video beam.

#### **Instrucciones:**

**Primer paso:** una actividad dinámica y que debe ser imprescindible la colaboración y participación de todos y cada uno de ellos.

**El segundo paso:** Se divide a los estudiantes en grupos de 4 y 5, cuatro de cada uno, cuatro con sus respectivos roles. La distribución de los grupos se conoce de la siguiente manera:

- **Presidente(P):** Es el líder o Casos de Estudio
- **Vicepresidente(V):**
- **Fiscal(F):**
- **Secretaria(S):**

Quienes conforman el grupo, utilizan el Aprendizaje Cooperativo

**El tercer paso:** Una vez formados los grupos, con la finalidad de crear una identidad de grupo, cada grupo tuvo que darse un nombre con el que se identificarían todos los miembros del grupo. El nombre debería tener relación con intereses comunes de todos los miembros.

**El cuarto paso:** Ahora que cada grupo tenía un nombre y distribución, el docente intentan lo posible ser breves en las explicaciones e instrucciones, siguiendo las recomendaciones de Kagan (1999) y Cassany (2004: 25) para proporcionar la comprensión y ejecución de las Guías 1 y para evitar confusiones. Cassany (2004: 25) recomienda primero dar una descripción general de la Guía 1, luego las condiciones técnicas para su (tiempo, forma de trabajar, etc.) y finalmente el tema o el resultado.

El docente explica la actividad y conceptos por medios de ejemplos del contexto sobre: plano cartesiano, pareja ordenada, temas de comités, manejo adecuadamente de las coordenadas geográficas, diferentes tipos de textos y sus características, características de un entorno, lectura interpretativa, argumentativa y crítica, proporcionalidad inversa, propiedades fundamentales de la proporción inversa, representación de una magnitud inversa, tabulación de valores y regla de tres simple.

**El quinto paso:** Se formaron los grupos por Líder y el docente reparte la Guías 3.

**El sexto paso:** La solución de la Unidad Didáctica(UD) Guía 3, se soluciona en hojas de trabajo que se le facilita el docente, también los líderes realizan el trabajo verbalmente para su exposiciones, luego en la Guía 3 tenían que prepararse para solución de cada actividad de la situación , en una de ellas está en realizar la historieta, ahí los Presidentes de cada grupo realizan su explicación, el grupo que realice su exposición con mayor comprensión de la historieta es el ganador de una de las preguntas de la Guía 3.

**El siete paso:** Cuando terminan de completar el cuestionario de la Guía 3, se lo entregan al docente, ella califica cada pregunta para así darles su respectivo punto, pero a su vez cada líder socializa la pregunta en donde la docente dice si está bien o no, para luego darle un puntaje final a cada grupo.

**El octavo paso:** Finalmente el docente escribe la nota final de cada equipo en el tablero junto al nombre del equipo correspondiente.

**El Noveno paso:** Al solucionar mal la pregunta, el grupo realización perderá 20 puntos (-20) y al final el grupo que tenga más puntos será el ganador y recibirá un estímulo (Premio).

#### 14.7 Actividades de Evaluación

Adaptar roles relacionados con el tema que estamos tratando. Trabajar en equipo. Fomentar valores cooperación, respeto y colaboración. Trabajar la empatía. Fomentar la comunicación en el grupo y aumentar la participación.

### 3.3.Heteroevaluación

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de las Historietas.</li> <li>• Trabajo entregado a la docente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Exposición.</li> <li>• Aplicación correcta de los materiales.</li> <li>• Lectura.</li> <li>• Análisis de la Historia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación.</li> </ul>

### 3.4. Autoevaluación

De acuerdo con su innovación y creatividad por el trabajo se dará su valoración y el ganador se le da la mayor calificación.

Valore de uno a cinco los puntos siguientes

	1	2	3	4	5
Desarrollo todas las actividades propuestas en clase					
Participó en las clases con aporte relacionados con el tema					
Presentó los trabajos de manera impecable y con buena ortografía					
Entregó todos los trabajos en las fechas establecidas					
Realizó todos los puntos pertinentes					

## 4. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

- ❖ Papelería: marcadores, lápices, colores, regla.
- ❖ Video Beam
- ❖ Parlantes
- ❖ Fotocopias
- ❖ Hoja de examen

## 5. GLOSARIO DE TERMINOS

- ❖ Plano.
- ❖ Parejas Ordenadas.

- ❖ Acciones afirmativas.
- ❖ Proporcionalidad Directa.
- ❖ Sistema de Unidades de Medidas.
- ❖ Materia.

## 6. BIBLIOGRAFÍA/ WEBGRAFÍA

### Fuente:

- ❖ [www.google.com](http://www.google.com).
- ❖ **Propuesta didáctica para el alumnado:**  
[http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/representaciondelespaciolasescalas/html/propuesta didctica para el alumnado.html](http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/representaciondelespaciolasescalas/html/propuesta_didctica_para_el_alumnado.html)  
[ml - escalas, proporcionalidad.](#)

## 7. CONTROL DEL DOCUMENTO (ELABORADA POR)

Por los estudiantes de la Investigación: Interdisciplinariedad De La Enseñanza De La Proporcionalidad A Través Del Cultivo Del Café, de la Maestría de Estudios Interdisciplinario De La Complejidad.