

APRENDIZAJE SITUADO EN LA APLICACIÓN DE PORCENTAJES, CON EL APOYO
DE UN AMBIENTE COMPUTACIONAL EN EL COLEGIO DIDASCALIO
NUESTRA SEÑORA DE LA ESPERANZA (DNS)

Autoras:

Ing. Edith Yazo Chipatecua código 2014295124

Lic. Sandra Milena Yazo Chipatecua 2014295125

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN ETIAE
BOGOTÁ D.C.

2015

APRENDIZAJE SITUADO EN LA APLICACIÓN DE PORCENTAJES, CON EL APOYO
DE UN AMBIENTE COMPUTACIONAL EN EL COLEGIO DIDASCALIO
NUESTRA SEÑORA DE LA ESPERANZA (DNS)

Autoras:

Ing. Edith Yazo Chipatecua código 2014295124
Lic. Sandra Milena Yazo Chipatecua 2014295125


Trabajo de grado de especialización

Director:

Mg. Víctor Julio Quintero Suárez

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN ETIAE
BOGOTÁ D.C.

2015

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>ANEXOS DE INVESTIGACIÓN</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 94	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado de especialización:
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Aprendizaje situado en la aplicación de porcentajes, con el apoyo de un ambiente computacional en el colegio Didascalio Nuestra Señora de la Esperanza (DNS).
Autor(es)	Yazo Chipatecua Edith; Yazo Chipatecua Sandra
Director	Víctor Quintero Suarez
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2015. 84 p.
Unidad Patrocinante	Colegio Disdascalio Nuestra Señora de la Esperanza
Palabras Claves	Aprendizaje situado; problemas en situaciones reales; problemas de traducción simple o compleja; unidades colaborativas; proporcionalidad; porcentaje; ambiente computacional

2. Descripción
<p>El propósito de la siguiente investigación es hacer que los estudiantes de grado noveno apliquen los conocimientos de proporcionalidad en situaciones reales, para ello se estudia en primera instancia la teoría de la cognición situada con el enfoque del aprendizaje situado, que se apoya en la importancia del dinamismo social y del contexto en el proceso de enseñanza aprendizaje. Como segunda base se realiza un estudio de caracterización que pasa de ser visual a un contacto más cercano con el estudiante y su entorno, reconociendo sus principales actividades y las de sus familias.</p> <p>Al reconocer el perfil de los estudiantes se escoge la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se organiza una propuesta pedagógica con el planteamiento de problemas en situaciones reales, para ser solucionados en unidades colaborativas, apoyados en herramientas TIC. Alternamente se organiza una propuesta pedagógica que plantea problemas de traducción simple o compleja, igualmente para ser resueltos en unidades colaborativas con el apoyo de herramientas TIC.</p> <p>Para comprar los desempeños de los grupos frente a las estrategias de aprendizaje se realiza al inicio del proceso una prueba pre-test, de forma que permita identificar el nivel de conocimientos previos del estudiante, luego se aplica la estrategia y al finalizar el ejercicio se realiza una prueba final denominada pos-test. Finalmente se ofrece un análisis cuantitativo y cualitativo de los hallazgos presentados frente a las estrategias presentadas.</p>

3. Fuentes

- Ben-Chaim, Fey, Fitzgerald y otros. (1998). El razonamiento proporcional en alumnos del 7º grado con diferentes experiencias curriculares. *Educational Studies in Mathematics* 36, pp. 247-273. Disponible en:
<http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/proporcionalidadchaim.pdf> [2015, 15 de Marzo].
- Blanco, L.J. (1991). Conocimiento y acción en la enseñanza de las matemáticas de profesores de EGB y estudiantes para profesores. Serv. Pub. de la universidad de Extremadura. Disponible en:
<http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/blanco93.pdf>
- Chi Andrés Gregorio (2007). Un estudio sobre el carácter situado de la matemática escolar (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatan, Mexico. Disponible en:
http://www.matematicas.uady.mx/dme/docs/tesis/Tesis_AndresChi.pdf
[2015, 15 de Febrero].
- Díaz, F. y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. (3ra. Ed). México: Ed. McGrawHill.
- Fernandez, V. y Llinares, C. (2013). Características del desarrollo del razonamiento proporcional en la educación primaria y secundaria. *Investigación didáctica*. Departamento de Innovación y Formación Didáctica. Universidad de Alicante. Disponible en:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4AHY1gVjmlcJ:ensciencias.uab.es/articl e/download/596/pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&client=opera> [2015, 15 de Marzo].
- Freudenthal. H, (1983). Razón y proporcionalidad. *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel. 1. Traducción de Luis Puig, publicada en *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas*. México: CINVESTAV, 2001. Disponible en:
<http://www.uv.es/puigl/cap6razon.pdf> [2015, 10 de Marzo].
- Lave, Jean. (1991). *La cognición en la práctica*. Ediciones Paidós Barcelona.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento: El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós.
- Sisa M. Meredy (2011). Incidencia de una propuesta didáctica que integra los medios informáticos, desde el enfoque socio-constructivista en el desarrollo de la competencia matemática. (Tesis de Maestría) Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga Colombia. Disponible en
<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/9919/2/131234.pdf> [2015, 17 de Marzo].

4. Contenidos

En la busca de fomentar el aprendizaje desde una perspectiva activa situada, en la aplicación del concepto de proporcionalidad para la aplicación de porcentajes, se tienen en cuenta las siguientes unidades de desarrollo de la investigación: La descripción del problema, en el marco teórico relacionado con antecedentes, descripción del desarrollo tecnológico, los fundamentos disciplinares, la metodología, aplicación, el análisis de resultados, las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

Presentando como objetivo general: Estudiar el efecto de la estrategia de aprendizaje situado en la aplicación del concepto de proporcionalidad para solucionar problemas de porcentaje en situaciones reales apoyados en un ambiente de computacional.

Acompañado de los siguientes Objetivos específicos:

- Describir el proceso de solución de problemas de proporcionalidad que realizan a nivel individual y colaborativo estudiantes de grado noveno.
- Evaluar la incidencia sobre la aplicación del concepto de proporcionalidad en la solución de problemas de porcentaje en situaciones reales.
- Identificar en qué medida el estudiante sitúa el concepto de porcentaje en situaciones reales.
- Diseñar un ambiente computacional que integre el enfoque de aprendizaje situado con la aplicación de porcentajes.

Planteando la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de la estrategia de enseñanza-aprendizaje situado en la aplicación del concepto de proporcionalidad para solucionar problemas de porcentaje en situaciones reales?

5. Metodología

Es un trabajo cuyo enfoque metodológico realiza una descripción cualitativa y cuantitativa. Se escogieron dos cursos del grado noveno: uno llamado control (noveno B) con una propuesta pedagógica que plantea problemas de traducción simple o compleja, y otro el grupo experimental (noveno A), con una propuesta pedagógica con el planteamiento de problemas en situaciones reales, ambos para ser solucionados en unidades colaborativas, apoyados un ambiente computarizado, con lo cual se busca estudiar la relación entre la estrategia de aprendizaje situado y los procesos de solución de problemas de proporcionalidad y porcentaje.

El experimento consistió en aplicar las características del aprendizaje situado a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas de situaciones reales al grupo experimental en el concepto de proporcionalidad y porcentaje. Se evalúa la incidencia de la estrategia en la construcción conceptual mediante la comparación de resultados a través de las pruebas pre-test y pos-test.

La población objeto de este estudio son los estudiantes del grado noveno del Colegio DNSE de Bogotá, la muestra a trabajada fueron 18 estudiantes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 13 y 15 años. El estrato socio-económico del grupo se encuentra entre 1 y 2, este grupo manifiesta tener acceso a Internet frecuente (tres horas diarias como mínimo) a través del celular, la Tablet y el computador familiar o de servicio público, según encuesta directa realizada a los estudiantes.

6. Conclusiones

La estrategia de aprendizaje situado con planteamiento de problemas de situaciones reales, apoyados en un ambiente de computacional logró que los estudiantes se apropiaran del concepto de proporcionalidad y su aplicación en los porcentajes, según se muestra en los altos resultados que obtuvieron el grupo experimental en la prueba post-test, mientras que el grupo control presento un nivel bajo en el pos-test con la aplicación del planteamiento de problemas de traducción simple o compleja, sustentado y analizado con la prueba t, esto se debe al planteamiento de las actividades que buscan una construcción conjunta del conocimiento, tal como se menciona en el concepto de aprendizaje situado. (Seely, Colliins y Duguid, 1989).

Esta investigación corrobora que el conocimiento conceptual se puede abstraer de las situaciones contextualizadas o problemas reales que se le proponen al estudiante y al mismo tiempo se relacionan con el currículo de matemáticas generando un verdadero conocimiento con significado para el estudiante como concluye el antecedente de Chi Chable (2007).

La estrategia aprendizaje situado con planteamiento de situaciones reales es pertinente para que el estudiante aprenda el conocimiento de porcentaje ya que se planteó distintas tareas específicas asociadas al ámbito de la vida cotidiana del estudiante en las que el conocimiento matemático se generó debido a las acciones que se desarrollan al solucionar problemas del mundo cotidiano creando para el estudiante un aprendizaje situado con lo infiere Lave Jean (1991) en su libro cognición en la práctica.

Cuando se les coloca a los estudiantes problemas de situaciones reales a cambio de problemas de traducción simple o compleja el estudiante se apropia del conocimiento matemático, debido a que se le facilita asociar las situaciones de su vida cotidiana con el conocimiento matemático, donde las vivencias culturales y el desarrollo del contexto dan sentido al estudiante al usar el conocimiento matemático generando procesos pertinentes y significativos para que el estudiante se apropie del conocimiento como lo concluyó la investigación de Fuentes, L. Christian. (2012).

Al trabajar en unidades o grupos colaborativos para resolver los problemas se comprobó que los estudiantes desarrollaron elementos que caracterizan el trabajo colaborativo tal como lo menciono Driscoll y Vergara. (1997), los cuales son una cultura de autodisciplina y responsabilidad ante la respuesta del desarrollo de los problemas planteados, adicionalmente se crea un ambiente de colaboración, ayuda, participación, reflexión entre los estudiantes, ya que se veía que unos estudiantes les explicaban a los otros para que todos entendieran el conocimiento matemático y también cuando cumplieron con las actividades propuestas pero no tanto por la nota sino por presentar un buen trabajo, que les había llamado la atención como manifestaron cuando se socializó el problema central del experimento.

Elaborado por:	Yazo Chipatecua Edith; Yazo Chipatecua Sandra
Revisado por:	Víctor Quintero Suarez

Fecha de elaboración del Resumen:	18	06	2015
--	----	----	------

Contenido

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	3
Derechos de autor	14
Introducción	15
Capítulo 1	16
Descripción del problema	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Pregunta de investigación	17
1.3. Justificación.....	17
1.4. Objetivos	19
1.4.1. Objetivo general	19
1.4.2. Objetivos específicos	19
Capítulo 2	20
Marco teórico y antecedentes.....	20
2.1. Aprendizaje situado.....	20
2.1.1. Enfoques de la Enseñanza Situada: Cognición situada.....	23
2.1.3. Enfoques de la Enseñanza Situada: Aprendizaje experiencial	24
2.1.4. Enfoques de la Enseñanza Situada: Participación periférica legítima.....	25
2.2. Estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje experiencial y situado.....	27
2.2.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP)	28

2.2.2. Aprendizaje colaborativo	30
Otra estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje experiencial y situado, es el aprendizaje colaborativo,	30
2.3. Clasificación de los problemas matemáticos.....	32
2.3.1. Problemas de traducción simple o compleja.	32
2.3.2. Problemas sobre situaciones reales.....	33
2.4. Fundamento disciplinar de la investigación.....	33
2.4.1. Proporcionalidad	33
2.4.2. Tanto por ciento	36
2.4.3. Hallar el porcentaje (%).....	37
Capítulo 3	38
Descripción del desarrollo tecnológico y aplicación de la estrategia de aprendizaje situado ..	38
3.1. Ambiente computacional.....	38
3.1.1. Propósito del ambiente computacional.....	38
3.1.2. Metas de aprendizaje	39
3.1.3. Competencias desarrollas en los estudiantes	39
3.1.4. Rol del profesor	40
3.1.5. Área de formación y contexto.....	40
3.1.6. Estrategia metodológica.....	40
3.1.7. Actividades propuestas en el ambiente computacional.....	41

3.2. Aplicación del ambiente computacional	41
3.2.1. Desarrollo de las clases para el grupo experimental noveno A.....	42
3.2.2. Desarrollo de las clases para el grupo control noveno B	43
3.2.3. Prueba pos-test.....	43
3.2.4. Decisiones de contenido: Ambiente computacional	43
3.2.5. Diseño Instruccional en el aprendize situado	45
3.2.6. Rúbrica.....	49
3.2.7. Características de los equipos de cómputo.....	49
Capítulo 4	50
Metodología	50
4.1 Tipo de investigación.....	50
4.2 . Diseño de la investigación.....	51
4.3. Fases del experimento:.....	52
4.4 Hipótesis de la investigación	53
4.4.1 Hipótesis alterna	53
4.4.2 Hipótesis nula.....	53
Capítulo 5	55
Análisis de resultados	55
5.1. Análisis cuantitativo de los resultados del pre-test.....	55
5.3. Análisis de las preguntas del pre-test.....	57

5.4.	Análisis cualitativo de los resultados del pre-test	58
5.4.1.	Construcción social del conocimiento	58
5.4.2	Manejo conceptual de proporcionalidad	59
5.4.3.	Ejecución del experimento por parte de los estudiantes	64
5.5.	Análisis cuantitativo del pos-test	65
5.6.	Elección de la prueba estadística.....	66
5.7.	Igualdad de Varianza	68
5.8.	Prueba de Levene	68
5.9.	Análisis cualitativo de los resultados del pos-test	69
	Conclusiones	72
	Recomendaciones	74
	Referencias.....	75
	ANEXOS.....	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Desarrollo de las sesiones en el curso noveno A	42
Tabla 2. Desarrollo de las sesiones en el curso noveno B	43
Tabla 3. Rúbrica para de actividades	49
Tabla 4. Representación de variables independiente y dependiente.....	52
Tabla 5 Fases, objetivos y actividades de la estrategia planteada	54
Tabla 6. Resultados del pre-test grado noveno	55
Tabla 7. Resumen medidas de tendencias central de los resultados del pre-test grado noveno	56
Tabla 8. Clasificación por niveles de acuerdo al desempeño pre-test – noveno de acuerdo a la frecuencia.....	57
Tabla 9. Consolidación resultados Noveno A y B	57
Tabla 10. Resultados del pos-test grado noveno.....	65
Tabla 11. Media obtenida de los resultados del pos-test (variable independiente) grado noveno	67
Tabla 12. Varianza de los resultados pos-test grado noveno	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Segmentos proporcionales	34
Figura 2. Igualdades equivalentes entre dos fracciones	36
Figura 3. Interfaz de la página de inicio del curso.....	41
Figura 4. Diagrama de flujo del ambiente computacional	44
Figura 5. Elementos del modelo instruccional basado en el aprendizaje situado.	45
Figura 6. Modelo instruccional parte uno.	46
Figura 7. Modelo instruccional parte dos.	47
Figura 8. Modelo instruccional parte tres.....	48

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Pre-test Página 1	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2. Pre-test Página 2	83
Anexo 3. Estudiante desarrollando unidad I	89
Anexo 4. Interfaz unidad I	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 5. Interfaz unidad II	90
Anexo 6. Problemas de traducción simple o compleja Unidad 1 – Grupo control.....	91
Anexo 7. Problemas planteados al grupo experimental.....	92
Anexo 8. Grupo experimental desarrollo del problema de la unidad II	93
Anexo 9. Desarrollo del problema de la unidad II	93
Anexo 10. Estudiantes presentando el pos-test.....	94
Anexo 11. . Preguntas del Pos-test Página 1	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 12. Preguntas del Pos-test Página 2	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 13. Preguntas del Pos-test Página 3	¡Error! Marcador no definido.

Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, parágrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional)



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de **Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

Introducción

El propósito de la siguiente investigación es hacer que los estudiantes de grado noveno apliquen los conocimientos de proporcionalidad en situaciones reales, para ello se estudia en primera instancia la teoría de la cognición situada con el enfoque del aprendizaje situado, que se apoya en la importancia del dinamismo social y del contexto en el proceso de enseñanza aprendizaje. Como segunda base se realiza un estudio de caracterización que pasa de ser visual a un contacto más cercano con el estudiante y su entorno, reconociendo sus principales actividades y las de sus familias.

Al reconocer el perfil de los estudiantes se escoge la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se organiza una propuesta pedagógica con el planteamiento de problemas en situaciones reales, para ser solucionados en unidades colaborativas, apoyados en un ambiente computarizado. Alternamente se organiza una propuesta pedagógica que plantea problemas de traducción simple o compleja, igualmente para ser resueltos en unidades colaborativas con el apoyo de un ambiente computarizado.

Para comparar los desempeños de los grupos frente a las estrategias de aprendizaje se realiza al inicio del proceso una prueba pre-test, de forma que permita identificar el nivel de conocimientos previos del estudiante, luego se aplica la estrategia y al finalizar el ejercicio se realiza una prueba final denominada pos-test. Finalmente se ofrece un análisis cuantitativo y cualitativo de los hallazgos presentados frente a las estrategias presentadas.

Capítulo 1

Descripción del problema

1.1. Planteamiento del problema

El proceso de construcción de significados de la matemática en la escuela, se ha caracterizado por el énfasis en la memorización basada en la repetición, así como el miedo hacia la asignatura; el razonamiento se ha dejado de lado y el aprendizaje memorístico de reglas, principios y algoritmos, se ha apoderado de nuestras aulas de clase. Terán y Pachón 2005 (citado por González, 1997). Es gracias en parte a estas prácticas, que las matemáticas no logran captar el interés de los estudiantes. Como consecuencia, cuando los estudiantes necesitan resolver una situación de su entorno, se les dificulta transferir los conceptos matemáticos a la solución de problemas del mundo real.

Al observar en el aula de clase, cuando a los estudiantes se les propone un problema para que lo solucionen, ellos realizan procesos algorítmicos para lograr una respuesta, pero se observa poco análisis de los resultados obtenidos; el resultado es, una aplicación equivocada o nula, de los conceptos.

Teniendo en cuenta las ideas de Vygotsky, los seres humanos aprenden influenciados por la cultura, donde el sujeto interactúa al entrar en contacto con el entorno social al que pertenece, sin embargo, la práctica tradicional está desligada del contexto socio cultural del estudiante.

De acuerdo a las investigaciones desarrolladas por Arrieta; Buendía; Ferrari; Martínez; Suarez 2004, Buendía 2003, Covian 2006, hay evidencia de que lo que le da sentido y significado a la matemática escolar, no es en sí el concepto o su estructura axiomática, sino un conjunto de prácticas de naturaleza social que el ser humano desarrolla por voluntad propia y que permiten generar aprendizajes. (Chi Andrés Gregorio 2007, p. 8).

En consecuencia el aprendizaje se toma como un proceso de construcción de significados en el cual interviene una actividad social recíproca, que empieza con la experiencia de reconocer y comprender la realidad en que está ubicado, para luego tomar una posición crítica frente a ella.

Para observar que tan importante es el medio socio cultural en el desarrollo de procesos de aprendizaje y con el fin de contribuir a que la capacidad de solucionar problemas matemáticos se mas práctica, significativa y ligada al contexto del estudiante, se propone adelantar un proceso investigativo que dé respuesta a la siguiente pregunta.

1.2. Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto de la estrategia de aprendizaje situado en la aplicación del concepto de proporcionalidad para solucionar problemas de porcentaje en situaciones reales?

1.3. Justificación

Una adecuada comprensión de algunos factores que afectan los procesos de aprendizaje de la población estudiantil en diferentes aspectos, es pertinente para aportar

a la calidad educativa, en este sentido, se estudia la incidencia del aspecto sociocultural, en el proceso enseñanza aprendizaje. Esta exploración se encamina a hacer un aporte a partir del análisis de los datos recolectados, planteados desde la malla curricular, con actividades que buscan fomentar el aprendizaje desde una perspectiva activa situada.

La comunidad estudiantil en estudio pertenece en su mayoría a los estratos socioeconómicos 0, 1 y 2, parte del alumnado se encuentra en una situación compleja, relacionada con dificultades de carácter económico y social. Algunos de los estudiantes en el tiempo no escolar, apoyan a sus padres en sus quehaceres y negocios, y esto los involucra, en algunos casos, en el manejo de dinero. Y dadas las condiciones del sector, y de los trabajos y oficios que desempeñan los padres y acudientes, el manejo de porcentajes se puede configurar como una herramienta de gran utilidad, al ser aplicada en análisis de la realidad en comparaciones de tipo económico doméstico, en transacciones de compra y venta, y transacciones de carácter crediticio (incluido el crédito informal y el destinado a compra de electrodomésticos, entre otros).

Por lo tanto se considera que es el momento ideal para fortalecer la habilidad argumentativa de los estudiantes de grado noveno, puesto que es la etapa de adaptación como individuo de una comunidad productiva, teniendo en cuenta que hasta allí llega la enseñanza obligatoria (para los estudiantes objeto de investigación) y si hay deserción para ingresar a la educación media, los estudiantes ya cuentan con los elementos necesarios en aplicación de porcentajes.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Estudiar el efecto de la estrategia de aprendizaje situado en la aplicación del concepto de proporcionalidad para solucionar problemas de porcentaje en situaciones reales apoyados en un ambiente de computacional.

1.4.2. Objetivos específicos

✎ Describir el proceso de solución de problemas de proporcionalidad que realizan a nivel individual y colaborativo los estudiantes de grado noveno.

✎ Evaluar la incidencia sobre la aplicación del concepto de proporcionalidad en la solución de problemas de porcentaje en situaciones reales.

✎ Identificar en qué medida el estudiante sitúa el concepto de porcentaje en situaciones reales.

✎ Diseñar un ambiente computacional que integre el enfoque de aprendizaje situado con la aplicación de porcentajes.

Capítulo 2

Marco teórico y antecedentes

En este capítulo se hace una presentación de los conceptos relacionados con la estrategia que se aplicó, comprende la base teórica y conceptual, se precisan los conceptos técnicos pertinentes y las teorías pedagógicas relacionadas.

2.1. Aprendizaje situado

Nace del cambio del paradigma del procesamiento de la información de la ciencia cognitiva, donde su principal afirmación es que “la construcción social de la realidad se basa en la cognición y la acción práctica situadas que tienen lugar en la vida cotidiana”. Estableciendo la cognición como una plática con las situaciones, el conocimiento como una relación de acción de práctica entre la mente y el mundo, el aprendizaje como una iniciación cognitiva simultánea a ciertas actividades de cooperación y práctica múltiple. Los principales aspectos de la cognición cotidiana son presentados por John Seely Brown, Collins y Duguid 1989, (citado por Streibel J. Michael, 1989). Como se muestran a continuación:

- ✓ Actúa sobre situaciones las cuales deben ser contextualizadas y organizadas acorde a los conocimientos previos del estudiante.
- ✓ Interpreta situaciones concretas, principalmente actividades que se realicen en su diario vivir.
- ✓ Resuelve dificultades emergentes, identifica cuales son los conocimientos y herramientas que posee y de cuales requiere profundización, los consulta y aplica.
- ✓ Negocia el significado de los términos, desarrolla habilidades de comunicación con sus pares o sus tutores de manera que comprenda bien la situación planteada.

- ✓ Utiliza los planes como recursos para orientar el que aprende hacia la acción, en vez de instrucciones a seguir y forman parte de la comunicación.
- ✓ Construye socialmente la realidad social y física, usando estructuras de colaboración y/o cooperación.

El aprendizaje situado es considerado también como una teoría social del aprendizaje (teoría socio-cognitiva) que transforma la concepción de los contextos de aprendizaje y de la interacción entre docentes y discentes así como una nueva visión de las relaciones de cooperación de los actores y agentes en el proceso de desarrollo profesional. Según Díaz B. (2010), el enfoque de la Enseñanza Situada se basa en modelos de instrucción procedentes de los estudios en cognición y aprendizaje situado. La autora recalca, dentro de la visión sociocultural, los siguientes enfoques de Enseñanza Situada:

- ✓ Aprendizaje cognitivo (cognitive apprenticeship).- Rogoff (1993)
- ✓ Participación periférica legítima.- Lave y Wenger (1991).
- ✓ La enseñanza recíproca.- Palincsar y Brown (1984).
- ✓ La construcción colaborativa del conocimiento, las comunidades de aprendizaje y la alfabetización tecnológica.- Scardamalia y Bereiter (1991), Daniels (2003).

Donde convergen que la práctica docente asume implícitamente que el conocimiento conceptual se puede abstraer de las situaciones en las que se aprende y utiliza.

Díaz B. (2006), se fundamenta en los teóricos de la cognición situada los cuales exponen que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad del contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza (Brown, Collins y Duguid, 1989) y presenta en su libro “Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida”, que la enseñanza situada es el proceso de “prácticas educativas auténticas”, es decir prácticas cotidianas, significativas, de gran importancia en su cultura mediante procesos de interacción social, parecidas a las que ocurren en situaciones de la vida real del estudiante; donde el conocimiento podrá aplicarse o transferirse a otras situaciones análogas o distintas a las originales.

Andrés Gregorio Chi Chablé (2007), presenta un estudio sobre el carácter situado de la matemática escolar, en la comunidad de maestros de ingeniería del área de cálculo de la universidad autónoma de Yucatán (México). Este estudio se centró en analizar las relaciones que se establecen entre el sistema didáctico tomado desde la institución, la producción de conocimiento matemático asociada con los saberes del profesor junto con su mecanismo de difusión y el carácter situado de la práctica escolar matemática, para así determinar su incidencia en el ámbito educativo. Los investigadores encontraron que la práctica docente en el aula se ve envuelta en circunstancias de índole sociocultural que les incita a hacer y dejar de hacer ciertas cosas, apegándose a lo normativo y al método tradicional-formal de enseñanza. Concluyen que para lograr cambios significativos en todo los ámbitos, es menester no solo el considerar la existencia de una cultura en torno al currículo y a la práctica docente, sino el conocerla y reconocerla, es decir que el aspecto sociocultural es lo que le da sentido y significado al saber matemático escolar.

El anterior trabajo ayuda a entender el carácter situado en particular el de la matemática escolar referido a como, aquel que atiende a circunstancias y escenarios particulares, en el cual se entremezclan aspectos como el currículo, el profesor y el alumno frente a las necesidades de su propia inmersión social. A su vez se observa, no es una tarea fácil porque la cultura educativa tiende a mantener el método-formal de enseñanza, nos deja la inquietud de seguir construyendo prácticas docentes que realmente se fundamenten en el conocimiento y reconocimiento de la cultura y ayuden generar conocimientos con verdadero significado individual y social.

Existen otras definiciones o posiciones frente al aprendizaje situado, que se mencionan a continuación.

2.1.1. Enfoques de la Enseñanza Situada: Cognición situada

El aprendizaje cognitivo de Bárbara Rogoff (1993), Psicóloga y educadora cuya investigación se orienta hacia los aspectos culturales del aprendizaje, sus principales experiencias se realizan en comunidades indígenas de América. Conceptualiza la evolución y el desarrollo de la mente dentro del contexto de las relaciones sociales que le rodean, a su vez que le desarrollan la capacidad de resolver de manera apropiada los problemas de la vida cotidiana basados en recursos que le proporcionan las personas con las que convive y comparte en un determinado ambiente. Establece que el progreso del aprendizaje está ligado hacia la consecución de tareas o metas de tipo individual y colectivo, por lo que es importante establecer semejanzas y diferencias culturales y biológicas para facilitar la comprensión, habilidades requeridas y perspectivas de la comunidad, que como ente social esta propenso a constantes cambios, esto implica que

el aprendizaje adquirido le permita tomar una posición influyente en su medio sociocultural ya sea aceptando, rechazando o modificando las normas de convivencia.

Un aspecto importante del proceso de aprendizaje radica en que a través de la observación y apoyo a las actividades que realizan sus mayores van construyendo sus propios saberes, aportando también sus ideas de mejor forma de realización de la tarea. Estos adultos que le acompañan también le ayudan a establecer puentes de relación entre lo conocido y lo desconocido usando modelos verbales y no verbales, estableciendo claves emocionales sobre la naturaleza de las situaciones, aportando de esta manera significados y aspectos específicos de su cultura y comunicación cotidiana.

En esta investigación es importante retomar el énfasis en la actividad cognitiva de los alumnos en el contexto cultural en que está sumergido su pensamiento, de manera que la teoría que se trabaje en el aula le resulte útil para comprender el mundo que lo rodea, por ello hemos iniciado con la caracterización de la población en la que residen y los oficios y/o profesiones que desempeñan sus mayores, abordando actividades que se pueden abstraer desde su contexto cotidiano, en este sentido el rol del docente es un guía que le aporta tecnología e instrumentos.

2.1.3. Enfoques de la Enseñanza Situada: Aprendizaje experiencial

El enfoque sociocultural en la enseñanza es una línea de investigación en la educación que ofrece elementos para desarrollar prácticas pedagógicas, centrando las actividades en aprender haciendo, teniendo en cuenta los procesos de enculturación y

una gradual integración a una comunidad de prácticas sociales. Los teóricos de este enfoque presentan sus estudios con diferentes nombres y a su vez ponen acento en algún aspecto propio de su experiencia sin perder la visión sociocultural que retoman principalmente de la teoría sociocultural del Lev Vigotsky, a continuación se presentan los autores con los que se identifica esta investigación.

El pensamiento de Dewey J. (1938-1997), desarrolla su propuesta de aprendizaje experiencial, tomándolo como un aprendizaje activo, en el cual se utilizan y transforman los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a experiencias valiosas donde se establece una relación entre el aula (escuela) y la comunidad (la vida). Con el fin no solo de la adquisición de los conceptos y principios científicos, sino la comprensión crítica de sus aplicaciones sociales y cotidianas implícitas. El individuo se pone frente a una problemática que le genere incertidumbre y conflicto de valores para que el estudiante aplique las teorías y técnicas cuando enfrenta un escenario real.

2.1.4. Enfoques de la Enseñanza Situada: Participación periférica legítima

El libro *cognición en la práctica* (Lave Jean, 1991), aborda la resolución de problemas aritméticos fuera del laboratorio, al ámbito de la vida cotidiana. Identificando que para generar conocimientos matemáticos en distintos contextos, es necesario caracterizar las tareas específicas en las que tales conocimientos se movilizan. Asimismo, muestra la pertinencia de considerar ciertos aspectos que contribuyen con esa caracterización: la forma de llevar a cabo la tarea, los propósitos de los participantes, los medios con los que esa tarea se realiza y los discursos que se construyen en torno a

ella. Se debe aproximar a una comprensión completa del mundo cotidiano del alumno para así proponer una alternativa de aprendizaje significativo que sea continua y aportante a su actividad frente a la sociedad. Las actividades con finalidades particulares, generan acciones recíprocas sociales de las que surgen aprendizajes específicos, pueden ser aplicables también para la escuela.

La experiencia presentada por esta autora permite crear un referente teórico para comprender que un aprendizaje situado se trata no solo de hacer una traslación del conocimiento adquirido en la instrucción educativa a otros escenarios, sino de conocer ampliamente la población, sus antecedentes históricos, sus actividades culturales, sus emociones, su rol dentro de la sociedad y su relación con la comunidad a la que pertenece, para así generar actividades articuladas con sentido y proyección futura en un mundo cambiante.

Fuentes Leal Christian Camilo (2012), realizó trabajo de investigación en Etnomatemáticas, escuela y aprendizaje, en este trabajo el autor destaca la valorización de la cultura propia, como facilitadora de relaciones sociales en el aula, igual que la integración entre matemáticas locales y universales. En la propuesta se utilizó el modelo metodológico de Investigación acción; este enfoque cualitativo, es una forma de indagación introspectiva emprendida por los participantes en situaciones sociales con el objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas; fortalecimiento de la socialización y reivindicación de los conocimientos matemáticos de los artesanos en el proceso de elaboración de la cestería; el desarrollo de los aspectos culturales de los

estudiantes constituye su proceso de aprendizaje. El uso de la Etnomatemática aporta en el proceso de comprensión de las dificultades del aprendizaje de las matemáticas, además busca que los estudiantes de la comunidad valoren la matemática inherente en las actividades de la vida diaria, contextualizadas en su cultura y a partir de esta, establecer puntos de relación efectivos en procesos matemáticos más abstractos.

De la investigación se destacan aspectos de las vivencias culturales y el desarrollo de contexto como mediadores en el aula que dan sentido al uso práctico de las matemáticas y generan procesos pertinentes de planeación, tales aspectos serán aporte importante del presente trabajo.

2.2. Estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje experiencial y situado

Díaz Barriga (2003) nos exhibe algunas de las estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje experiencial y situado. Las estrategias son las siguientes: Aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos, análisis de casos, método de proyecto, prácticas situadas o aprendizajes in situ en escenarios reales, aprendizaje en el servicio (service learning), trabajo en equipos colaborativos, ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas, (NTIC) Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación y aprendizaje basado en problemas que es que se aborda en esta investigación.

Según Díaz B. (2003), todas estas estrategias tienen en común: que orientan la a construcción del conocimiento en contextos reales, en el desarrollo de las capacidades reflexivas, críticas y el pensamiento de alto nivel. Donde el componente central de

análisis no es el individuo en solo ni los procesos cognitivos o el aprendizaje, sino la acción recíproca, es decir, la actividad de las personas que actúan en contextos determinados

2.2.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Es considerado como *una de las estrategias del aprendizaje situado* que tiene tres características principales; la primera es que organiza las propuestas pedagógicas entorno a problemas integrales y relevantes para quien los desarrolla, la segunda implica que los estudiantes sean el centro del aprendizaje y la tercera incentiva la actividad cognitiva. (Díaz, F. y Hernández, G. 2010).

En esta esta estrategia los estudiantes trabajan en grupos de seis a ocho con el apoyo de un tutor o facilitador que promueve el desarrollo del trabajo en los grupos, durante el desarrollo de las sesiones los estudiantes deben asumir responsabilidades y socialización de los conocimientos previos con los que cuentan. Además busca desarrollar una base de conocimiento propia, profunda y flexible desde su estilo de aprendizaje, ayuda a realizar evaluación crítica a nivel individual y grupal.

Al respecto se han hecho investigaciones como la desarrollada por Fernández B. y García Irene 2012, que realizan una experiencia con alumnos de la asignatura de “Educación y Diversidad” consistente en la aplicación de la estrategia ABP, basándose en casos similares en los que va a afrontar cuando esté en el ámbito laboral, muestran resultados satisfactorios porque logran que el estudiante se motive a participar por el contexto en el que espera participar. Señalan que se estimuló el pensamiento crítico y

creativo, además la información no se almacena de manera memorística sino por medio de la comprensión. Concluyen que se presenta un beneficio mutuo tanto para el profesor como para el estudiante fortaleciendo una cultura organizativa con elementos como la significatividad, colaboración, responsabilidad, innovación, ayuda, respeto, participación, reflexión individual y colectiva.

En la misma línea, Fidel A. Zabala (2013), presenta una investigación donde implementa una estrategia metodológica apoyada en el aprendizaje basado en problemas, con dos grupos uno experimental y otro de control, que busca minimizar el bajo rendimiento académico en matemáticas, se soporta en un ambiente virtual de aprendizaje para desarrollar los contenidos de ecuaciones lineales. En sus resultados presenta que el grupo experimental superó al grupo control en lo referente al desempeño de la valoración de superior, la diferencia numérica fue de un 10% favorable al grupo del entorno virtual. Concluye que logro los objetivos propuestos al lograr que las estudiantes se motivaran hacia el estudio del algebra, se salió de la rutina del método tradicional y las estudiantes se auto- disciplinaron y adquirieron responsabilidades ante las actividades propuestas.

Estos referentes sirven como cimientos para organizar el diseño de la investigación que permitirá a los estudiantes alcanzar los objetivos propuestos, a su vez motiva saber que estas experiencias resultan significativas para los estudiantes y docentes.

2.2.2. Aprendizaje colaborativo

Otra estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje experiencial y situado, es el aprendizaje colaborativo, Driscoll y Vergara (1997), dicen que para que exista un verdadero aprendizaje colaborativo, AC, no sólo se requiere trabajar juntos, sino que todos trabajen en el logro de una meta que no se puede lograr individualmente. Los elementos que caracterizan el aprendizaje colaborativo son: responsabilidad individual: Dentro del grupo todos los miembros son responsables de su desempeño individual. Interdependencia positiva; para lograr la meta los miembros del grupo deben depender los unos de los otros. Habilidades de colaboración: Se deben tener habilidades necesarias para que el grupo funcione en forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos. Interacción promotora: los miembros del grupo interactúan desarrollando relaciones interpersonales y estableciendo estrategias efectivas de aprendizaje. Proceso de grupo: el grupo reflexiona en forma periódica y evalúa su funcionamiento, efectuando los cambios necesarios para incrementar su efectividad.

En relación a esta teoría se revisa la investigación “Incidencia de una propuesta didáctica que integra los medios informáticos desde el enfoque socio constructivista en el desarrollo de la competencia matemática”, resalta las características didácticas para desarrollar competencias matemáticas en la vida escolar con el fin de potenciar los resultados de las pruebas saber; se reconoce como punto de partida la tesis principal de la Teoría Socio-histórica de Vigostky, en la que propone que el desarrollo del niño se logra a partir de situaciones de interacción con otros, para tal efecto, la propuesta

didáctica cuenta con un ambiente de aprendizaje enriquecido en espacios de interacción entre alumno-alumno, alumno-alumno experto y alumno-maestro. Además ofrece diversidad de herramientas de mediación, entre ellas herramientas de orden tecnológico y otras herramientas de mediación, que actúan como andamiajes educativos que son retirados en la medida que el aprendiz pueda enfrentarse de manera independiente a la tarea indicada. La investigación muestra que el 60.72% de los estudiantes que participaron de la implementación de la propuesta didáctica “Matemáticas en la Vida Escolar”, movilizaron al menos un nivel de competencia matemática. (Meredy Sisa Moreno, 2009). Se considera su propuesta como funcional, que logra cambiar el rol del docente de ser cabeza del conocimiento a ser orientador, exigiendo también al estudiante una actitud más activa, participativa y responsable frente a las tareas que genera mayor satisfacción con los resultados obtenidos.

En el aprendizaje colaborativo se produce un alto nivel de éxito entre los estudiantes por el proceso cognitivo que ocurre durante el desarrollo de las actividades, orientado básicamente por el diálogo, estimula la iniciativa individual, los integrantes del grupo participan con sus habilidades en la toma de decisiones, a la vez que se despierta la motivación de todos los miembros del grupo favoreciendo una mejor productividad. Estos elementos contribuyen a uno de los enfoques del presente trabajo porque empleamos elementos que permitan la interacción entre el docente, los estudiantes, los compañeros y la tecnología a fin de fortalecer el aprendizaje.

El trabajo colaborativo se diferencia del Trabajo cooperativo en que como establece Johnson D. Johnson R. y Holubec E. (1999) hacen un complemento hacia

el aprendizaje situado, que consiste en crear grupos reducidos de estudiantes con el fin de que trabajen juntos para mejorar su propio aprendizaje y el de los demás. En este tipo de trabajo el profesor propone un problema y se hace una división de tareas e indica qué debe hacer cada integrante del grupo, responsabilizándose cada uno por la solución de una parte del problema. . El docente coordina la lección y deberá supervisar a los grupos de aprendizaje e intervenir (cuando sea necesario) para mejorar la ejecución de las tareas y el trabajo en equipo, tendrá que ayudar a los alumnos a darle cierre a la lección. También deberá organizar actividades posteriores a la lección para evaluar los contenidos de la lección. Johnson D. y Johnson R. (1999).

2.3. Clasificación de los problemas matemáticos

La investigación propone cierto tipo de problemas matemáticos de acuerdo a la clasificación que presenta Blanco L. J. 1993, aunque hace la salvedad que ninguna división puede ser exhaustiva por la diversidad que puede presentarse. Se mencionan solo los tipos de problemas que se abordan.

2.3.1. Problemas de traducción simple o compleja.

Son problemas formulados en un contexto concreto y cuya resolución supone una traducción del enunciado, oral o escrito, a una expresión matemática. En el enunciado del problema aparece toda la información necesaria para la resolución del mismo y suele, implícitamente, indicar la estrategia a seguir. Son los típicos problemas de los libros de texto en los que el método de solución se reduce a interpretar correctamente el problema, es decir, a elegir el algoritmo adecuado. Se quiere reforzar la comprensión de los conceptos matemáticos y de las habilidades computacionales de los alumnos y conseguir que estos sean capaces de traducir situaciones del mundo real a expresiones

matemáticas. Aun cuando los problemas pueden complicarse en el sentido que sea necesario realizar más de una operación para encontrar la solución, la actividad a desarrollar por los alumnos sigue siendo similar.

2.3.2. Problemas sobre situaciones reales.

Se trata de plantear actividades lo más cercanas posibles a situaciones reales que requieran el uso de habilidades, conceptos y procesos matemáticos. Aunque no sean ejemplos matemáticos al considerar otros tipos de información, las Matemáticas juegan un papel importante para encontrar la solución. Es una herramienta que ayuda a organizar, sintetizar y representar los datos, y dándole significado a las decisiones que se tomen. Estos problemas dan oportunidad a la construcción de diagramas, a la realización de estimaciones, cálculo de las medidas, procesos de análisis y síntesis, pero sobre todo ayudan a comprender el significado de las Matemáticas y su relación con la realidad.

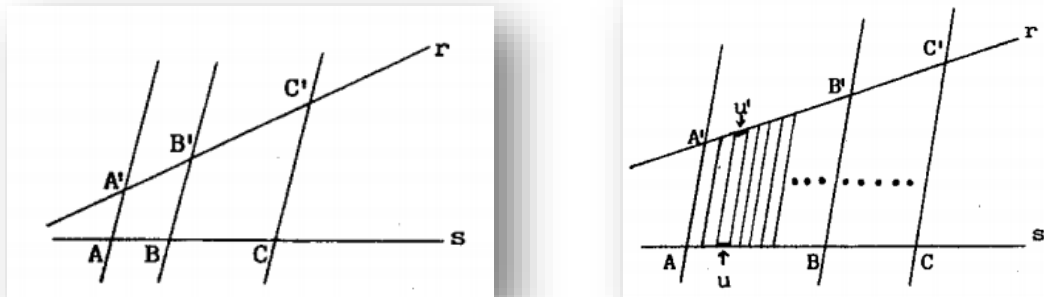
2.4. Fundamento disciplinar de la investigación

2.4.1. Proporcionalidad

Desde un punto histórico la proporcionalidad tiene gran relación con la geometría y la aritmética. Una de las perspectivas en lo geométrico es la del filósofo y matemático griego Tales de Mileto (Nació hacia el año 624 a.C. en Mileto), quien formulo el siguiente teorema “Si tenemos dos rectas r y s de un plano, tres rectas paralelas entre sí que corten a las anteriores determinan segmentos correspondientes proporcionales. Es decir $\frac{AB}{BC} =$

$$\frac{A'B'}{B'C'}, \text{ o bien } \frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} ”.$$

Figura 1. Segmentos proporcionales



Fuente: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/3_Proportionalidad.pdf

Desde las perspectiva numéricas, la proporción Áurea su origen es incierto pero se sitúa, desde Alemania, en la primera mitad del S. XIX, su nombre tiene algo de mítico porque suena mucho más de lo que realmente se le conoce. Se le llama también divina proporción, número de oro, etc. Su construcción y uso no es nada complicado, lo que pasa es que es mucho más inmediato hacer una proporción estática, basada en la igualdad, como dividir algo por un número entero, lo mismo que establecer un ritmo de crecimiento a partir de por ejemplo la duplicación: 1, 2, 4, 8, 16... La proporción áurea está formulada ya en los Elementos de Euclides (s.-III), en una construcción geométrica denominada División de un segmento en media y extrema razón. Un segmento AB queda dividida por un punto F en otros dos segmentos (AF y FB) de tal forma que el segmento mayor es al menor, como el todo es al mayor. Tan solo existe un punto F que haga posible esta relación entre los segmentos y verifique la proporción $\frac{AF}{FB} = \frac{AB}{AF}$, que también podemos escribir como $\frac{AF}{FB} = \frac{AF+FB}{AF}$.



Otra representación en la aritmética en el razonamiento proporcional se entiende como una forma de razonamiento matemático que no sólo implica un entendimiento de la relación multiplicativa que existe entre las cantidades que representan la situación sino que también implica la habilidad de discriminar situaciones proporcionales de situaciones no proporcionales (Gallego y Linares, 1988). $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, como por ejemplo:

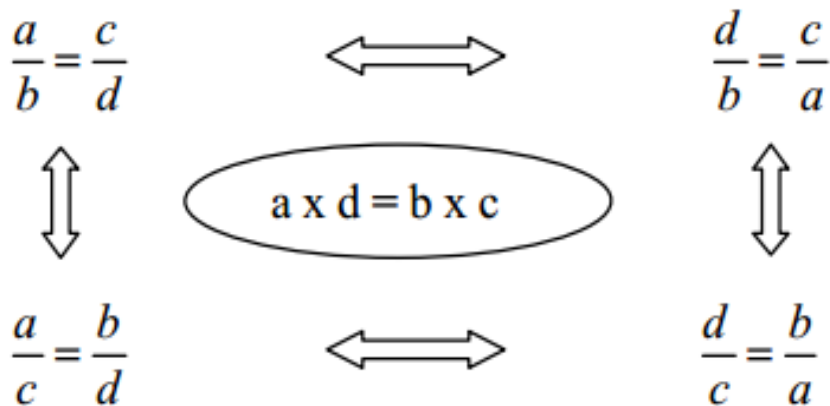
“Milena y Pedro están plantando flores. Empezaron al mismo tiempo pero Pedro es más rápido. Cuando Milena ha plantado 4 flores, Pedro ha plantado 12 flores. Si Milena ha plantado 20 flores, Pedro ha plantado 60.

$$\frac{4}{12} = \frac{20}{60}$$

Según Freudenthal 1983, (citado por (Ben-Chaim, Fey, Fitzgerald, Benedetto, Miller, 1998), los problemas del razonamiento proporcional pueden describirse en tres grandes categorías: la primera es comparar dos partes de un entero simple como “la razón de mujeres a varones en una clase es de 15 a 10” o “un segmento es dividido en la razón áurea”. La segunda es comparar magnitudes de diferentes cantidades con una conexión, generalmente razones, sino relaciones, o densidades, como “millas por galón”. Y la tercera es comparar magnitudes de dos cantidades relacionadas conceptualmente, pero no pensadas naturalmente como partes de un entero común. “La razón de los lados de dos triángulos es 2 a 1”. Estas comparaciones se refieren a escalas e incluyen cuestiones de ampliación y reducción en transformaciones de semejanza.

La proporción es una igualdad entre dos razones $\frac{a}{b}$ y $\frac{c}{d}$ con $b \neq 0$ y $d \neq 0$, en la que aparece en general bajo la forma de una igualdad entre dos fracciones, $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$. En consecuencia, el producto cruzado de los numeradores y denominadores serán iguales entre sí. Cualquier cambio de disposición entre los cuatro números que forman una proporción que no modifique los productos cruzados de los numeradores y denominadores entre sí dará lugar a una nueva igualdad de fracciones. Una proporción permite escribir cuatro igualdades equivalentes entre dos fracciones que pueden ser interpretadas en este caso como razones, como se resume en el cuadro adjunto (Godino y Batanero, 2002):

Figura 2. Igualdades equivalentes entre dos fracciones



Fuente: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/3_Proporcionalidad.pdf

2.4.2. Tanto por ciento

“Se llama porcentaje o tanto por ciento a todas aquellas razones en las que el consecuente es 100. Se representan con el signo %, que significa por cada 100” (Bautista, Chizner, Joya, Salgado y Romero, 2007, p. 130-131)

Calcular el $m\%$ de una cantidad B equivale a resolver una actividad de magnitudes directamente proporcionales: "Si al valor 100 de la primera magnitud le corresponde el valor B de la segunda, entonces al valor m de la primera magnitud le corresponde el valor buscado $m\%$ de B ".

100 ----- B
 m ----- $m\%$ de B

Sin embargo al desarrollar este procedimiento se puede comprobar que para calcular el $m\%$ de B se multiplica B por m y se divide por 100.

$$m\% \text{ de } B = \frac{m \cdot B}{100}$$

2.4.3. Hallar el porcentaje (%)

Hallar de una cantidad B el porcentaje de acuerdo al total, equivale a resolver una actividad de magnitudes directamente proporcionales: "Si al valor 100 de la primera magnitud le corresponde el valor B de la segunda, entonces al valor m de la primera magnitud le corresponde el valor buscado $m\%$ de B ".

100 ----- B
 m ----- $m\%$ de B

Sin embargo al desarrollar este procedimiento se puede comprobar que para calcular el $m\%$ se multiplica $m\%$ de B por 100 y se divide por B .

$$m\% = \frac{m\% \text{ de } B (100)}{B}$$

Capítulo 3

Descripción del desarrollo tecnológico y aplicación de la estrategia de aprendizaje situado

3.1. Ambiente computacional

Las autoras de esta investigación Edith y Sandra Yazo, lo conciben como la interacción de varias herramientas tangibles e intangibles, dispuestas para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje. Se dispuso de equipos con conexión a Internet, para la interfaz de los contenidos se situó una página Web alojada con un proveedor de servicios de alojamiento web y hosting gratis en Español llamado hostinger. Página Web que a su vez integra elementos de la web 2.0 como Google Docs, YouTube, Pixton y Wideo.

3.1.1. Propósito del ambiente computacional

Disponer de una estrategia basada en la enseñanza situada, para la aplicación de los porcentajes, que motive la participación activa de los estudiantes, a través de interacciones guiadas que se relacionen con su cotidianidad. Se considera ideal para fortalecer la habilidad argumentativa de los estudiantes de grado noveno, puesto que es la etapa de adaptación como individuo de una comunidad productiva, teniendo en cuenta que hasta allí llega la enseñanza obligatoria y si hay deserción para ingresar a la educación media, los estudiantes ya cuentan con los elementos necesarios en aplicación de porcentajes.

3.1.2. Metas de aprendizaje

- ✓ Resuelve situaciones de la vida diaria en que se calcule %.
- ✓ Establece estrategias de cálculo del tanto por ciento.
- ✓ Utiliza el razonamiento proporcional como estrategia para resolver problemas numéricos.

3.1.3. Competencias desarrolladas en los estudiantes

Teniendo en cuenta el modelo de enseñanza aprendizaje se apoyan las siguientes competencias:

- ✓ *Argumental*: Se entiende como una actividad social y verbal que se utilice para sustentar una opinión, eligiendo entre diferentes opciones o criterios e evaluar la más conveniente para su propósito.
- ✓ *Trabajo colaborativo*: Actividad donde se reúnen en grupos pequeños para realizar un trabajo, en el proceso los integrantes intercambian conocimientos y opiniones sobre el tema y se distribuyen responsabilidades individuales para alcanzar una meta.
- ✓ *Desarrollo de problemas matemáticos escolares de proporcionalidad y porcentajes*: uno de los aspectos característicos de la población a la que se dirigió el ambiente es, el manejo de economía doméstica, por lo tanto la aplicación de porcentaje es recurrente y tener esta habilidad desarrollada le es de gran utilidad en su medio.

3.1.4. Rol del profesor

El profesor es un coordinador y guía que ayuda a los estudiantes a reflexionar, identificar necesidades de información y motiva a continuar con el trabajo, para alcanzar las metas de aprendizaje propuestas.

3.1.5. Área de formación y contexto

El área de formación desarrollada son las matemáticas escolares en el concepto de proporcionalidad para grado noveno, donde se plantearon dos unidades temáticas: la unidad uno desarrolló la proporcionalidad, que incluyó los siguientes subtemas; razón y proporción, proporcionalidad directa, fracción como parte todo, fracción como cociente, regla de tres directa y problemas. En la unidad dos se plantearon los temas de tanto por ciento y porcentaje y problemas. Los contextos de la vida real donde se aplicó lo aprendido son: sector comercio, economía doméstica e interpretación de información de tipo estadística básica.

3.1.6. Estrategia metodológica

Existen dos planteamientos de problemas matemáticos escolares a desarrollar: una la estrategia de aprendizaje situado con problemas de situaciones reales, y el otro planteamiento de problemas de traducción simple o compleja, según clasificación que presenta, Blanco, L.J. (1991). Donde se desarrollaron las siguientes fases: una es la preparación de la situación ABP, en el contexto del estudiante, dos es el establecimiento de la situación ABP donde se conforman los grupos de trabajo colaborativo donde de manera individual se hace una representación del conocimiento que al ser socializada genera un nuevo aprendizaje y tres es el proceso de resolución de problemas donde el estudiante es el centro del aprendizaje.

3.1.7. Actividades propuestas en el ambiente computacional

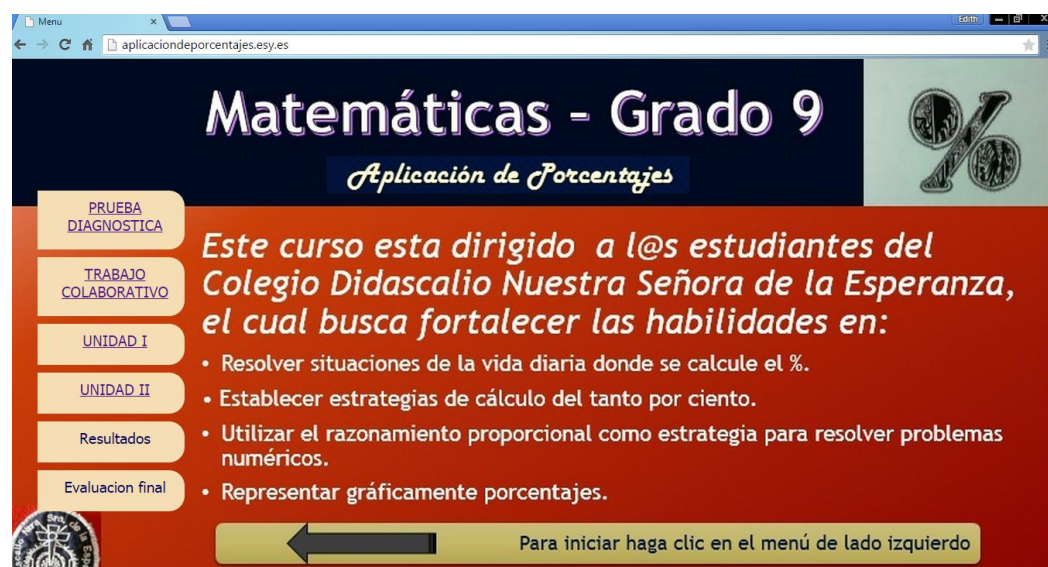
Las actividades propuestas tienen las dos modalidades en el momento de la asimilación de la teoría será individual y en el afianzamiento de la teoría se realizarán actividades en grupo con las características del trabajo colaborativo

3.2. Aplicación del ambiente computacional

Se seleccionaron como muestra experimental 18 estudiantes de grado noveno, los cuales tuvieron acceso a la sala de informática que cuenta con conexión a Internet, se les indicó que durante las siguientes once (11) sesiones, se cambiaría la metodología de la clase de matemáticas apoyándose principalmente en la página Web diseñada por la profesora de matemáticas para tal fin. De igual manera se les hace énfasis que se puede ingresar desde cualquier lugar donde haya conectividad a Internet. El primer paso fue el ingreso y reconocimiento a la dirección electrónica <http://aplicaciondeporcentajes.esy.es/>, que tiene como interfaz lo que se observa en la

Figura 3

Figura 3. Interfaz de la página de inicio del curso



Fuente: Elaboración propia Edith y Sandra Yazo.

Después de reconocer el ambiente computacional, se realizó la misma prueba pre-test a los dos grupos de noveno, que constó de 10 preguntas de selección múltiple, como se observa en el anexo 1.

3.2.1. Desarrollo de las clases para el grupo experimental noveno A

En la Tabla 1 se presentan la descripción de las actividades desarrolladas en cada una de las sesiones que se realizaron para el grupo experimental.

Tabla 1. Desarrollo de las sesiones en el curso noveno A

No SESIÓN	TEMA
1	Presentación de la página web y realización prueba pre-test.
2	Socialización con los estudiantes de la prueba pre- test. Explicación del trabajo colaborativo y conformación de los unidades colaborativas.
3	Presentación de los problemas de situaciones reales y estudio de la unidad I de proporcionalidad.
4	Desarrollo de los problemas de situaciones reales y sustentación de los mismos.
5	Presentación del problema de situación real. Elección del producto.
6	Costo de fabricación del producto y valor de venta. Realización de la encuesta para verificar si el producto es factible para su fabricación.
7	Organización de la información de la encuesta y frecuencias absolutas.
8	Estudio de la unidad II de porcentajes
9	Realización de los porcentajes y conclusiones.
10	Sustentación del producto, resultados estadísticos y conclusiones
11	Realización prueba pos-test - Socialización con los estudiantes de la prueba pos- test

3.2.2. Desarrollo de las clases para el grupo control noveno B

Tabla 2 Desarrollo de las sesiones en el curso noveno B

No SESIÓN	TEMA
1	Presentación de la página web y realización prueba pre-test.
2	Socialización con los estudiantes de la prueba pre- test.
3	Explicación del trabajo colaborativo y conformación de los unidades colaborativas.
4	Estudio de la unidad I de proporcionalidad.
5	Estudio de la unidad I de proporcionalidad y desarrollo de los problemas de traducción simple o compleja.
6	Desarrollo de los problemas de traducción simple o compleja.
7	Sustentación de los problemas de traducción simple o compleja.
8	Estudio de la unidad II porcentaje
9	Desarrollo de los problemas de traducción simple o compleja de porcentajes.
10	Desarrollo de los problemas de traducción simple o compleja y sustentación de los mismos.
11	Realización prueba pos-test Socialización con los estudiantes de la prueba pos-test

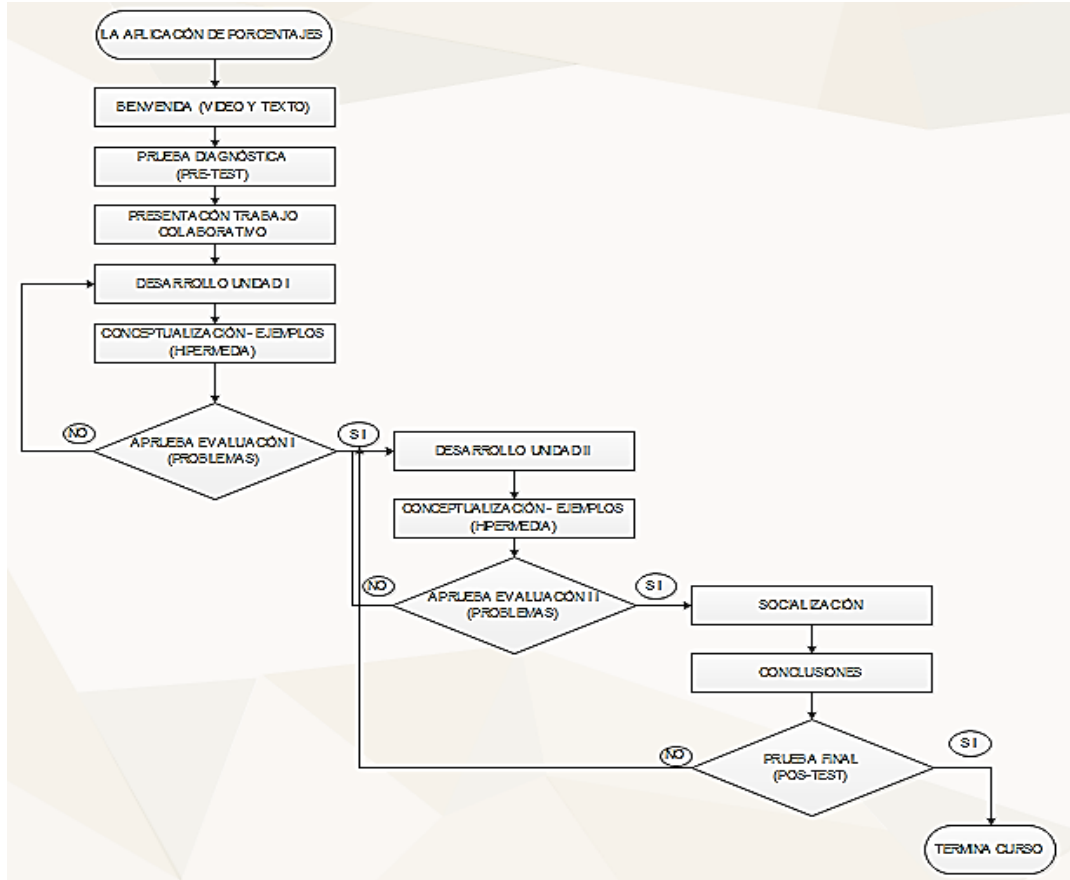
3.2.3. Prueba pos-test

La prueba pos-test tiene como referencia las pruebas saber de quinto y noveno de los años 2012 al 2014. Se organizó en 10 preguntas de tipo selección múltiple con única respuesta. En la figura 4, se ilustra una estudiante presentando el pos-test. A los dos grupos de grado noveno se le realizó la misma prueba pos-test. El análisis correspondiente se muestra en el siguiente capítulo.

3.2.4. Decisiones de contenido: Ambiente computacional

A continuación se representa gráficamente la ruta del ambiente computacional para el desarrollo de los contenidos.

Figura 4. Diagrama de flujo del ambiente computacional



3.2.5. Diseño Instruccional en el aprendizaje situado

La enseñanza situada, destaca la importancia de la actividad y el contexto para el aprendizaje y reconoce que el aprendizaje escolar es, ante todo, un proceso de enculturación en el cual los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales. Díaz Barriga (2003). En la figura 5, se presentan los aspectos principales al desarrollar un sistema instructivo desde el aprendizaje situacional, propuestos por John Seely Brown 1988, (citado por Streibel J. Michael, 1989).

Figura 5. Elementos del modelo instruccional basado en el aprendizaje situado.



El modelo adaptado presenta las estrategias didácticas utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se incluye una descripción por categorías donde relaciona la forma de presentación de cada actividad, frente a los recursos, el tiempo destinado y la unidad de competencia a la que pertenece. Ver figuras 2 y 3.

Figura 6. Modelo instruccional parte uno.

No.	BLOQUE	FORMA DE PRESENTACION						RECURSOS	TIEMPO	Unidades de competencia a la que pertenece
		AUD	VID	TEXT	IMA	ANI	MAP			
PRESENTACION										
	Objetivo de aprendizaje curso							OBJETIVO GENERAL: Resolver y argumentar problemas de proporcionalidad utilizando el concepto del porcentaje en situaciones de la vida cotidiana. OBJETIVOS ESPECIFICOS: • Resolver situaciones de la vida diaria en que se calcule %. • Establecer estrategias de cálculo del tanto por ciento. • Utilizar el razonamiento proporcional como estrategia para resolver problemas numéricos.	5 minutos	
	Introducción							Estimado estudiante a partir de hoy y durante once clases estaremos en la sala de Informática cambiando la metodología de la clase de matemáticas, donde tendremos prácticas que te permitan expresar tu forma de aprender. Tu como estudiante serás el centro del aprendizaje y yo, la profesora, seré tu guía. Generación de nuevos conceptos con en el apoyo de los compañeros.	2 minutos	
	Justificación							Las proporcionalidad no sólo se utiliza cotidianamente, en la escuela estamos rodeados de información que las implican, prácticamente todas las disciplinas académicas involucran este concepto, por ejemplo las Ingenierías, la biología, la medicina y la pedagogía, entre otras. Dentro de las matemáticas, la proporcionalidad está vinculadas con conceptos como: fracción, porcentaje, frecuencia relativa, número decimal, probabilidad y razones. Muchos de estos conceptos también son parte de las ciencias naturales y ciencias sociales.	3 minutos	
	Test de conocimientos previos tecnológicos y de dominio de conocimiento Pre-test							PRUEBA DIAGNOSTICA : La prueba pre-test tiene como referencia las pruebas saber de grado tercero, quinto y noveno de los años 2012 al 2014. Se organizó en 10 preguntas de tipo selección múltiple con única respuesta.	30 minutos	
	Contenidos							UNIDAD 1: PROPORCIONALIDAD - Razón y proporción - Proporcionalidad Directa - Fracción como parte todo - Fracción como cociente - Fracción como cociente - Regla de tres directa UNIDAD 2: PORCENTAJE - Concepto - Regla de tres - Aplicaciones	120 minutos	
	Sistema de evaluación							Se evaluará los problemas propuestas en cada unidad por medio escrito y sustentación. Se realizará una evaluación final (Pos-test)	80 minutos	
	Instrucciones de uso							El docente llevará a los estudiantes de grado noveno al aula de sistemas, allí indicará el manejo del AVA, (Introducción, objetivos, estrategia pedagógica, navegación, etc). Igualmente se presentará el concepto de proporcionalidad y porcentajes, para luego resolver los problemas de acuerdo a la estrategia aplicada en cada grupo experimental y control.	5 minutos	
	Actividad de presentación							Descripción: Reconocimiento de la página web. Tipo de actividad: Individual, sincrónica.	30 minutos	
	Instrucciones de uso							El docente llevará a los estudiantes de grado noveno al aula de sistemas, allí indicará el manejo del AVA, (Introducción, objetivos, estrategia pedagógica, navegación, etc). Igualmente se presentará el concepto de proporcionalidad y porcentajes, para luego resolver los problemas de acuerdo a la estrategia aplicada en cada grupo experimental y control.	5 minutos	
	Actividad de presentación							Descripción: Reconocimiento de la página web. Tipo de actividad: Individual, sincrónica. Recursos: Computador.	30 minutos	
NIVELACION CONOCIMIENTOS PREVIOS										
	Glosario							Terminos: Proporcionalidad,Fracción, proporción y regla de tres simple		

Figura 7. Modelo instruccional parte dos.

Actividad...					Se realiza la prueba diagnóstica, donde se evidenciará los conceptos previos del estudiante. Al igual para todos los estudiantes en la unidad I se realizó un repaso de los conceptos que necesitan para el tema de los porcentajes.		
TEMA O UNIDAD 1: PROPORCIONALIDAD							
Objetivo					Utilizar el razonamiento proporcional como estrategia para resolver problemas numéricos.	3 minutos	Pensamiento numérico. Argumentación, Interpretación, razonar y comunicar.
Proceso de evaluación de la unidad o tema					Se le plantea una prueba pre-test, con siete preguntas que corresponde a los temas de proporcionalidad, Interpretación de fracción, fracción como cociente, fracción parte todo y regla de tres simple.		Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
Cronograma					Clase 1: Presentación de la página web y realización prueba diagnóstica. Clase 2: Socialización con los estudiantes de la prueba pre-test. Explicación del trabajo colaborativo y conformación de los unidades colaborativas. Clase 3: Presentación de los problemas de situaciones reales y estudio de la unidad I de proporcionalidad. Clase 4: Desarrollo de los problemas de situaciones reales y sustentación de los mismos.	Por cada clase un tiempo de 60 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
Activación cognitiva					Texto Introductorio en esta unidad encontraran el concepto de proporcionalidad y su aplicación en la vida cotidiana.	5 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
Invitación al aprendizaje o Explicaciones					Se realizan diferentes historietas y videos para explicar los siguientes temas de proporcionalidad: Razón y proporción - Proporcionalidad Directa - Fracción como parte todo - Fracción como cociente - Fracción como cociente - Regla de tres directa	120 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
Verificación del aprendizaje					Nombre de la actividad: Proporcionalidad Objetivo de la actividad: Utilizar el razonamiento proporcional como estrategia para resolver problemas numéricos. Descripción: Los estudiantes estudiarán los temas planteados en la Unidad I, luego se les propone problemas de acuerdo a la estrategia de aprendizaje que se le asigno a cada grupo, los estudiantes resolveran de forma individual los problemas y luego en unidad colaborativas, determinadas por los resultados de la prueba diagnóstico y clasificados de acuerdo a nivel bajo, medio o alto. Luego de realizar las conclusiones en los grupos colaborativos se sustentara forma escrita y verbal las soluciones dadas. CONOCER: Interpreta y analiza los conceptos de proporcionalidad y fracciones. HACER: Plantea y resuelve problemas de su contexto haciendo uso del concepto de proporcionalidad y fracciones. Competencia y unidades de competencia que se desarrollan con esta actividad: Pensamiento numérico, Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático. Recursos: Computador, hojas y esferos.	60 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
Retroalimentación y comunicación					Luego de la sustentación de los problemas trabajados en esta unidad. Si el estudiante obtiene una nota inferior a 60 deberá estudiar los conceptos nuevamente, como trabajo en casa y luego presentar nuevamente la sustentación del trabajo propuesto.	40 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
Evaluación del aprendizaje					La evaluación es permanente, en el trabajo individual y en los grupos colaborativos, en la sustentación escrita y verbal de la soluciones de los problemas propuestos.	60 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
BIBLIOGRAFÍA, HEMEROGRAFÍA Y WEBGRAFÍA COMPLEMENTARIA					BIBLIOGRAFÍA: Matemática de 6°, Editorial Santillana, Rueda Fernando, Cely Valeria y otros, 2007. Formula 7, Editorial Voluntad, Baquero y Torres, 2009. WEBGRAFÍA: https://www.codelcoeduca.cl/biblioteca/matematica/2_matematica_NB5-7B.pdf	5 minutos	

Figura 8. Modelo instruccional parte tres

	Objetivo			<ul style="list-style-type: none"> - Establecer estrategias de cálculo del tanto por ciento. - Resolver situaciones de la vida diaria en que se calcule %. 	3 minutos	Pensamiento numérico. Argumentación, Interpretación, razonar y comunicar.
	Proceso de evaluación de la unidad o tema			La evaluación es permanente, en el trabajo individual y en los grupos colaborativos, en la sustentación escrita y verbal de la soluciones de los problemas propuestos.	40 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
	Cronograma			<p>Se plantean dos cronogramas, uno para el grupo experimental y el otro para el control, porque la estrategia pedagógica en los dos grupos es diferente y no se trabaja las mismas actividades.</p> <p>Grupo experimental:</p> <p>Clase 5 :Presentación del problema de situación real. Elección del producto.</p> <p>Clase 6 : Costo de fabricación del producto y valor de venta. Realización de la encuesta para verificar si el producto es factible para su fabricación.</p> <p>Clase 7: Organización de la información de la encuesta y frecuencias absolutas.</p> <p>Clase 8: Estudio de la unidad II de porcentajes</p> <p>Clase 9: Realización de los porcentajes y conclusiones.</p> <p>Clase 10: Sustentación del producto, resultados estadísticos y conclusiones</p> <p>Clase 11: Realización prueba pos-test - Socialización con los estudiantes de la prueba pos- test</p> <p>Grupo control:</p> <p>clase 5: Estudio de la unidad I de proporcionalidad y desarrollo de los problemas de traducción simple o compleja.</p> <p>Clase 6: Desarrollo de los problemas de traducción simple o compleja.</p> <p>Clase 7: Sustentación de los problemas de traducción simple o compleja.</p> <p>Clase 8: 8 Estudio de la unidad II porcentaje</p> <p>Clase 9 :Desarrollo de los problemas de traducción simple o compleja de porcentajes.</p> <p>Clase 10: Desarrollo de los problemas de traducción simple o compleja y sustentación de los mismos.</p> <p>clase 11: Realización prueba pos-test Socialización con los estudiantes de la prueba pos- test</p>	Por cada clase un tiempo de 60 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.
	Activación cognitiva			Se escribe texto: Los porcentajes se pueden aplicar en diferentes actividades de nuestra vida diaria, estudia esta unidad y podrás darte la relación que hay con nuestra vida cotidiana.	10 minutos	Pensamiento numérico. Interpretación, razonar, comunicar y argumentar lenguaje matemático.

3.2.6. Rúbrica

Es el instrumento de evaluación que permitió establecer el nivel de desempeño alcanzado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Rúbrica para de actividades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	NIVEL BAJO (0 - 60)	NIVEL MEDIO (61- 70)	NIVEL ALTO (71 - 100)
COMPRESIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER	Reconoce la temática del problema a resolver, sin embargo no identifica la problemática que implica el cálculo de porcentajes, no selecciona datos adecuadamente.	Selecciona datos pertinentemente, identifica la problemática que implica el cálculo de porcentajes con algunas deficiencias.	Siempre selecciona pertinentemente los datos, identificando la problemática que implica el cálculo de porcentajes.
DISEÑO Y EJECUCION DE UN PLAN DE TRABAJO.	No identifica una operatoria clara a resolver dentro del problema, no ejecuta un plan de resolución.	Reconoce una operatoria a resolver utilizando la resolución de porcentajes, ejecuta está presentando imprecisiones.	Reconoce la resolución de porcentajes y la resuelve muy bien según pasos diseñados anteriormente.
COMUNICACION DE RESULTADO	No presentan un resultado satisfactorio.	Presenta un resultado pertinente, con imprecisiones en la comunicación del resultado del problema.	Presenta resultados reflexivos, claros, precisos y comunicando pertinentemente la solución al problema planteado.
APLICACION DEL CÁLCULO DE PORCENTAJES	No reconoce, ni opera adecuadamente con porcentajes.	Reconoce los porcentajes, opera con estos presentando algunas dificultades.	Realiza y reconoce los porcentajes y opera correctamente con estos.

3.2.7. Características de los equipos de cómputo

Los principales elementos utilizados son computadores de escritorio marca LENOVO con sistema operativo Windows 7 Profesional, Procesador Intel(R) Core (TM) I3 Modelo 4130 de 3,40 GHz, memoria RAM de 4GB, disco duro de 500 GB. El colegio facilitó la sala de cómputo para la ejecución del ambiente computacional; los recursos económicos dependieron de las autoras. El recurso humano fue dado por la institución como lo son docentes del área de matemáticas y los estudiantes.

Capítulo 4

Metodología

4.1 Tipo de investigación

Es un trabajo cuyo enfoque metodológico realiza una descripción cualitativa y cuantitativa. En la descripción cualitativa las categorías de análisis son construcción social del conocimiento, manejo conceptual de proporcionalidad y apoyo computacional; la cuantitativa se analiza por medio de una prueba de salida llamada postest con el programa estadístico T de Student.

Se escogieron dos cursos del grado noveno: uno llamado control (noveno B) con una propuesta pedagógica que plantea problemas de traducción simple o compleja, y otro el grupo experimental (noveno A), con una propuesta pedagógica con el planteamiento de problemas en situaciones reales, ambos para ser solucionados en unidades colaborativas, apoyados en un ambiente computacional, con lo cual se busca estudiar la relación entre la estrategia de aprendizaje situado y los procesos de solución de problemas de proporcionalidad y porcentaje.

El experimento consistió, en aplicar las características del aprendizaje situado a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas de situaciones reales al grupo experimental en el concepto de proporcionalidad y porcentaje. Se evalúa la incidencia de la estrategia en la construcción conceptual mediante la comparación de resultados a través de las pruebas pre-test y pos-test.

La población objeto de este estudio son los estudiantes del grado noveno del Colegio DNSE de Bogotá, la muestra a trabajar son 18 estudiantes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 13 y 15 años. El estrato socio-económico del grupo se encuentra entre 1 y 2, este grupo manifiesta tener acceso a Internet frecuente (tres horas diarias como mínimo) a través del celular, la Tablet y el computador familiar o de servicio público, según encuesta directa realizada a los estudiantes.

4.2. Diseño de la investigación

Inicialmente se realizó una prueba de diez (10) preguntas, pre-test, a los dos grupos experimental y control, fundamentadas en los criterios de las pruebas Saber Pro 3, 5 y 9 de los años 2012, 2013 y 2014, con el objeto de identificar y valorar los preconceptos que deben tener los estudiantes antes de iniciar el tema de proporcionalidad. Luego con el apoyo del sistema computarizado se presenta el trabajo colaborativo, los problemas y los conceptos de proporcionalidad y porcentaje, por ultimo se realiza la prueba postest.

La intervención o estrategia pedagógica se desarrolló durante un transcurso de diez (11) clases, cada clase compuesta de 60 minutos, al cabo de las cuales se realizó la prueba final, pos-test, sobre porcentajes fundamentadas por los criterios de las pruebas Saber Pro 5 y 9 de los años 2012, 2013 y 2014, donde luego se realizó el análisis con las variables propuestas.

Tabla 4. Representación de variables independiente y dependiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
Estrategia:	Aplicación del concepto de proporcionalidad en la solución de problemas con porcentajes en situaciones reales
Estrategia de aprendizaje situado con planteamiento de problemas de situaciones reales	O ₁ X O ₂
Planteamiento de problemas de traducción simple o compleja	O ₃ O ₄

Existen dos grupos, a uno el experimental, se le aplica la estrategia de aprendizaje situado con planteamiento de problemas de situaciones reales y al otro grupo control se le plantean problemas de traducción simple o completa para ser resueltos en unidades colaborativas.

El grupo uno es llamado experimental: O₁, corresponde a la prueba inicial pre-test.

X, experimento con la estrategia de aprendizaje situado

O₂, corresponde al pos-test.

El grupo dos es llamado control:

O₃, corresponde a la prueba inicial pre-test.

O₄, corresponde al pos-test.

4.3. Fases del experimento:

 Prueba pre-test.

 Conformación de unidades o grupos colaborativos.

- ✎ Ejecución del experimento sobre manejo y aplicación de conceptos de proporcionalidad (trabajo individual y trabajo colaborativo).
- ✎ Prueba pos-test.

4.4 Hipótesis de la investigación

Los estudiantes que aplican el concepto de proporcionalidad en la resolución de problemas de porcentaje en situaciones reales con la estrategia de aprendizaje situado (PSR) tienen mejores resultados en el pos-test que quienes trabajan con el planteamiento de problemas de traducción simple o compleja.

4.4.1 Hipótesis alterna

H_1 : existe una diferencia significativa entre la media de resultados del pos-test con la estrategia de aprendizaje situado con planteamiento de problemas de situaciones reales (PSR) y la media de resultados con los que trabajan el planteamiento de problemas de traducción simple o compleja

4.4.2 Hipótesis nula

H_0 : No existe diferencia significativa entre la media de resultados del pos-test con el tipo de la estrategia de aprendizaje situado (PSR) y la media de resultados con el planteamiento de problemas de traducción simple o compleja.

4.5 Etapas de la investigación

Las etapas de la investigación son cuatro que relacionan los objetivos frente a las actividades. Inicia con la recolección de información para determinar los referentes

teóricos a tener en cuenta y finaliza con el análisis cuantitativo y cualitativo de los hallazgos encontrados, como se observa en la tabla No. 5.

Tabla 5 Fases, objetivos y actividades de la estrategia planteada

ETAPAS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Etapa 1 Caracterización	Establecer referentes teóricos y empíricos para el desarrollo de la investigación. Apropiar toda la información recopilada para plantear la estrategia de aprendizaje situado.	Recolectar la información en relación con la aprendizaje situado, trabajo colaborativo, planteamiento de problemas matemáticos escolares de proporcionalidad y porcentajes, ambientes computacionales. Hacer una revisión de herramientas TIC que apoyen la estrategia planteada en esta investigación.
Etapa 2 Diseño	Organizar un ambiente computacional de aprendizaje que desarrolle el concepto de proporcionalidad a través del aprendizaje situado. Plantear las actividades formativas y evaluativas relacionadas con la aplicación de porcentajes.	Elaborar el material multimedial para el desarrollo del concepto de proporcionalidad en la aplicación de porcentajes. Diseño e implementación de instrucciones en la aplicación de problemas de traducción simple o compleja y problemas sobre situaciones reales.
Etapa 3 Implementación	Aplicar la estrategia aprendizaje situado, con el apoyo del ambiente computacional a los estudiantes de grado noveno.	Desarrollo de las clases aplicando la estrategia aprendizaje situado en el ambiente computacional planteado para desarrollar el concepto de proporcionalidad.
ETAPA 4 Análisis y Evaluación	Analizar y evaluar el desempeño académico cuando se aplica la estrategia de aprendizaje situado frente al planteamiento de problemas de traducción simple o compleja en la solución de problemas reales del concepto de proporcionalidad.	Elaboración de los formularios con las preguntas para la evaluación inicial y final. Analizar y comparar los resultados obtenidos con los estudiantes del grado noveno, en la prueba inicial y final. Realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados del pre-test y pos-test

Capítulo 5

Análisis de resultados

5.1. Análisis cuantitativo de los resultados del pre-test

En la Tabla 6 se muestran los resultados del pre-test que presentó cada uno de los estudiantes de grado noveno; la prueba se planteó con diez ítems, cada uno se le asignó un valor de diez puntos para un total de 100 puntos, los dos grupos están conformados cada uno por nueve (9) estudiantes.

Tabla 6. Resultados del pre-test grado noveno

ESTUDIANTE	GRUPO	RESULTADO DEL PRE-TEST
1	NOVENO A GRUPO EXPERIMENTAL	60
2		50
3		60
4		70
5		70
6		80
7		70
8		80
9		70
10	NOVENO B GRUPO CONTTOL	70
11		70
12		70
13		60
14		70
15		80
16		40
17		70
18		70

En la Tabla 7 se muestra las medidas de tendencia central moda, mediana y media aritmética, respecto a los resultados del pre-test, de los dos grupos de grado noveno.

Tabla 7. Resumen medidas de tendencias central de los resultados del pre-test grado noveno

Pre-test grado noveno A			Pre-test grado noveno B		
Moda	Mediana	Media aritmética	Moda	Mediana	Media aritmética
70	70	67,78	70	70	66,67

Al comparar las medidas de tendencia central entre los dos grupos de noveno, se observan resultados prácticamente iguales en moda y mediana, la media aritmética varía un poco, pero no significativamente. Los datos muestran que los dos grupos presentan características similares en cuanto al manejo de conceptos de proporcionalidad, es decir, los dos grupos manejan conocimientos similares en cuanto a conocimientos previos, en consecuencia son equiparables.

5.2. Niveles de desempeño académico prueba pre-test

De acuerdo a los resultados obtenidos en el pre-test, los estudiantes se agruparon de la siguiente forma:

Nivel bajo: Entre cero a sesenta puntos [0 – 60].

Nivel medio: Entre sesenta y uno a setenta puntos [61 - 70].

Nivel alto: Entre setenta y uno a cien puntos [71 - 100].

En las Tabla 8 se muestra la frecuencia de los estudiantes de grado noveno según los niveles relacionados.

Tabla 8. Clasificación por niveles de acuerdo al desempeño pre-test – noveno de acuerdo a la frecuencia

NIVEL	GRADO NOVENA A	GRADO NOVENA B
BAJO	3	2
MEDIO	4	6
ALTO	2	1
TOTAL	9	9

Se evidencia que tres estudiantes de noveno A y dos de noveno B esta en nivel bajo, lo anterior indica que en el grupo experimental presenta un estudiante más con nivel bajo que el grupo control. La gran mayoría de los estudiantes están en un nivel medio y muy pocos estudiantes están en el nivel alto.

5.3. Análisis de las preguntas del pre-test

En la Tabla 9 se presenta el consolidado de las respuestas acertadas y equivocadas en el pre- test de los dos grupos de grado noven de cada una de las pregunta.

Tabla 9. Consolidación resultados Noveno A y B

PREGUNTA	ACERTADAS	EQUIVOCADAS
1	15	3
2	18	0
3	18	0
4	18	0
5	1	17
6	11	7
7	15	3
8	3	15
9	7	11
10	5	13

De acuerdo a la información obtenida en la Tabla 8, se evidencia que las preguntas del pre- test, donde los estudiantes no tuvieron dificultad fueron las preguntas 2, 3 y 4, las preguntas que presentaron un nivel alto de complejidad fueron 5, 8, 9 y 10 y las preguntas 1, 6 y 7 para algunos presentaron inconvenientes.

5.4. Análisis cualitativo de los resultados del pre-test

El análisis cuantitativo se realiza de acuerdo a tres fases, la primera la construcción social del conocimiento, la segunda Manejo conceptual de proporcionalidad y la tercera a la ejecución del experimento por parte de los estudiantes.

5.4.1. Construcción social del conocimiento

Se conformaron las unidades o grupos colaborativos, tomando un estudiante de cada nivel en los que se clasificaron bajo, medio y alto. Por cada grupo salieron tres subgrupos en noveno A y noveno B. Se les indicó a todos los estudiantes de grado noveno como se habían conformado los grupos colaborativos y luego que leyeran en el módulo de la página web sobre trabajo colaborativo donde se les especifica como es el trabajo en grupos, sus objetivos, finalidades y como se les va a evaluar.

Después de resolver los ejercicios de forma individual, se reunieron en los grupos colaborativos para compartir y discutir las respuestas obtenidas por cada estudiante y se sacaban las conclusiones finales para la sustentación del trabajo.

Tanto para el grupo control y el experimental al trabajar en los grupos colaborativos se evidencio compromiso por parte de los estudiantes, los estudiantes se

preocupaban por resolver los interrogantes y entender al mismo tiempo, además se evidencio que el trabajo hizo que todos se preocupaban por aprender.

Se comprobó que los integrantes de los grupos colaborativos fueron generosos y solidarios con sus compañeros, no solo pensaban en la nota individual sino en una nota grupal para que a todos les fuera bien, hicieron buenos aportes individuales y llegaron a acuerdos para tomar decisiones, se cumplen algunos los elementos del aprendizaje colaborativo enunciados según Driscoll y Vergara (1997).

Aunque al principio el subgrupo uno del grupo experimental no pudo llegar a acuerdos y quiso trabajar individualmente, al ver el trabajo de sus compañeros y como ellos habían desarrollado las actividades para solucionar el problema, hablaron entre sí, y decidieron afrontar las mismas obligaciones respetando las opiniones de cada uno.

5.4.2 Manejo conceptual de proporcionalidad

Después de que los estudiantes presentaron el pre-test se socializaron las preguntas y se indaga como obtuvieron la respuesta de cada una. A continuación se ilustra lo que dijeron los estudiantes de grado noveno A y B, frente a las preguntas que la gran mayoría de los estudiantes presentó mayor dificultad.

Pregunta 5. En una sala de cine se organiza una rifa entre los asistentes a una de las funciones. Cada asistente marca la boleta de la entrada con sus datos y la introduce

en una urna, al final de la función se extrae una boleta al azar. De los asistentes, $\frac{1}{6}$ son hombres adultos, $\frac{1}{5}$ son mujeres adultas, $\frac{1}{3}$ son niños y $\frac{3}{10}$ son niñas. Es menos probable que la rifa la gane: las opciones fueron:

- a) una niña.
- b) un niño.
- c) una mujer adulta.
- d) un hombre adulto.

En la pregunta cinco los estudiantes indicaron que habían tomado la fracción como cociente, es decir que habían dividido el numerador entre el denominador para obtener un número real para luego compararlo. Se observó que la confusión radicó en la comparación de los números para deducir que número decimal es menor o mayor que otro, es decir, que a los estudiantes les falta aplicar el concepto de orden de los números reales. Otros respondieron la opción de niños o niñas porque era el mayor número, olvidando que la pregunta hacía referencia a cuál era la menos probable, donde se identificó que les falta comprensión lectura.

De la pregunta ocho respondieron cualquier opción porque las operaciones que realizaban no coincidían con las opciones dadas, los estudiantes no se dieron cuenta que las medidas del patio estaba en metros y las baldosas en centímetros, por lo tanto, había que realizar la conversión de las medidas del patio a centímetros para luego dividir el área del patio entre el área de las baldosas y obtener el número de baldosas que se necesitaría.

Indican que si realizaron la división del área del patio entre el área de una baldosa. Se evidenció que los estudiantes presentan dificultad en comprensión lectora.

En cuanto a la pregunta diez manifestaron que esta pregunta había sido la más difícil de toda la prueba debido a que no sabían o no recordaban como sacar de una fracción una cantidad y a esa cantidad tomar nuevamente otra fracción y por lo cual no sabían que operaciones aplicar para dar la respuesta acertada. A los estudiantes les falta analizar la información obtenida de los algoritmos o procedimientos realizados ya que hicieron el primer paso bien pero debían repetirlo nuevamente para obtener la respuesta acertada.

Se observó que la falla repetitiva para que los estudiantes no hayan respondido acertadamente es la de falta de comprensión lectora, más que de aplicación de algoritmos o procedimientos matemáticos.

En las preguntas 1, 6 y 7, indicaron que se equivocaron por no tener buena comprensión de la información dada y otra por errores en las operaciones y procedimientos algorítmicos. Es decir, que los estudiantes se les dificultad aplicar los conceptos o procesos matemáticos en los diferentes problemas propuestos.

Al realizar el pre-test en el ambiente virtual y mostrarles los resultados después de presentada la prueba, los estudiantes se sorprendieron porque muy rápido obtuvieron los resultados del pre-test indicaron que las evaluaciones deberían ser más seguidas en

el computador porque es una manera diferente a la usual de clase en matemáticas los llamados quiz.

A todos los estudiantes de grado noveno se les indicó que repasaran de forma individual los temas de razón, proporción, proporcionalidad directa, fracción como parte todo, fracción como cociente y regla de tres directa, apoyados en el módulo de la página web, Unidad I que se realizó para este fin.

A los estudiantes del grupo control se les plantearon diez problemas de traducción simple o compleja, y al grupo control experimental cinco problemas de situaciones reales; ubicados en la página web en la opción evaluación del menú principal, del tema de proporcionalidad para que los solucionaran primero en forma individual y luego en los grupos colaborativos.

Los estudiantes del grupo experimental leyeron de forma individual los problemas, luego para la resolución se hicieron con en grupos colaborativos, en una de las clases se llevó a los estudiantes a tres tiendas diferentes para que preguntarán los datos que necesitaba. Aunque a los estudiantes les dio pena preguntar cuántas gaseosas se vendían diariamente y cuantas compraban semanalmente, se evidencio que les entusiasmaba la actividad se veían que todos participaban. El grupo uno presento dificultades porque no se podían de acuerdo para solucionar los problemas, primero actuaban de forma separada y distribuyéndose el trabajo, pero al ver que sus compañeros trabajaban conjuntamente y que les había rendido el trabajo se unieron.

Uno de los problemas que se les planteó al grupo experimental fue averiguar cuánto cuesta 1.000 gramos de arroz y luego indicar ¿Cuánto cuesta 5.400 gramos de arroz?. Cuando se les llevo a la tienda preguntaron qué valía 1.000 gramos de arroz, en la tienda les indicaron que era un kilo y costaba \$1.400, después de tener los datos los estudiantes utilizaron la regla de tres para dar respuesta al problema e indicar que 5. 400 gramos de arroz valen \$7.560. Se observó el contexto y como se maneja el lenguaje común cuando los estudiantes preguntaron 1.000 gramos de arroz, aunque el tendero les entendió les aclaro que era un kilo de arroz.

Tanto para el grupo control y el experimental se observó que antes de sustentar el trabajo los estudiantes se prepararon y estudiaron, realizando preguntas entre ellos mismo, al momento de la sustentación. Se sorteó el representante del subgrupo que explicaría el proceso realizado. Los estudiantes que sustentaron el trabajo lo hicieron muy bien, se evidencio que habían trabajado en grupo y que todos habían aportado a la solución de los problemas planteados.

En el grupo experimental el subgrupo dos se destacó, en la presentación del producto, y de todas las actividades que realizaban para desarrollar el problema, se vieron entusiasmados con la actividad y el liderazgo lo asumió uno de los estudiantes que generalmente no le va bien en matemáticas y con el apoyo de los otros dos compañeros presentaron un excelente trabajo para la solución del problema. Se resalta el trabajo y desempeño del estudiante que generalmente tiene un rendimiento bajo, con

la aplicación de la estrategia aprendizaje situado asume el liderazgo, posiblemente se deba a que el trabajo lo motivo.

5.4.3. Ejecución del experimento por parte de los estudiantes

Se le planteó al grupo control ocho problemas de traducción simple o compleja, los estudiantes los resolvieron individualmente y luego se reunión en los grupos colaborativos para socializar y discutir las soluciones obtenidas. En el desarrollo de los problemas acudían para resolver inquietudes al ambiente virtual o le preguntaban a la profesora.

Al grupo experimental se le planteó el problema de situación real, ustedes cuentan con cinco mil pesos y una libra de harina para crear un producto que se venda fácilmente y se puedan obtener ganancias. Para estar seguros que el producto tiene acogida entre la gente del barrio, realizar ciertas actividades entre ellas, decidir el qué producto se piensa vender, el costo y la presentación del producto, el tipo de personas a las que se va a vender el producto y el precio al consumidor final, plantear una encuesta para saber si es factible el producto a fabricar y con la encuesta sacar los porcentajes de cada pregunta para obtener conclusiones sobre la si es viable fabricar el producto.

Los estudiantes resolvieron muy fácil que producto iban a fabricar, dijeron que buñuelos con salsa pan cake, arepuelas y arepas. Cada grupo realizó el listado de los ingredientes y saco el costo unitario del producto para así mismo indicar un posible costo de venta. Después de tener el producto, se procedió a colocar el valor de venta y realizar

la encuesta para saber si es factible hacer el producto. Se realizó una tabla de frecuencias para cada una de las preguntas de acuerdo a las opciones dadas en cada una, luego se les pidió que presentaran los resultados en porcentajes y de acuerdo a los porcentajes realizaran las conclusiones sobre la viabilidad de la fabricación del producto.

Cuando los estudiantes realizaron las frecuencias con las opciones de cada pregunta y debían sacar los porcentajes, se vieron obligados a buscar la información presentada en la página web directamente en el libro virtual que se les propuso, porque de lo contrario solo la consultaban para mirar en que paso del problema iban.

Todos los grupos concluyeron que era bueno fabricar el producto porque de acuerdo a los resultados de las treinta encuestadas realizadas, indicaban que las personas les gustaban el producto, el precio y las promociones que se colocaron.

5.5. Análisis cuantitativo del pos-test

En la Tabla 10 se muestran los resultados del pos-test que presentó cada uno de los estudiantes de grado noveno; la prueba se planteó con diez ítems, cada uno se le asignó un valor de diez puntos para un total de 100 puntos, los dos grupos están conformados cada uno por nueve (9) estudiantes.

Tabla 10. Resultados del pos-test grado noveno

ESTUDIANTE	GRUPO	RESULTADOS POS-TEST
1	NOVENO A GRUPO EXPERIMENTAL	60
2		60
3		80
4		80

5		80
6		70
7		60
8		80
9		70
10	NOVENO B GRUPO CONTTOL	70
11		50
12		40
13		50
14		60
15		30
16		70
17		50
18		60

5.6. Elección de la prueba estadística

En la investigación se analizan los resultados del pos-test de dos grupos de grado noveno, tomando como variable aleatoria el resultado numérico, en cual se está analizando la incidencia de la estrategia de acuerdo a tipos de problemas. Se utiliza la prueba T de Student para muestras independientes porque la variable fija crea dos grupos y la variable aleatoria que es la que se va a comparar es de tipo numérico.

Para calcular la Prueba T de Student para dos muestras independientes, como se ilustra en esta investigación, se tiene un experimento con la aplicación de la estrategia aprendizaje situado con problemas de situaciones reales (PSR) que se aplicó en el grupo experimental y el otro planteamiento de problemas de traducción simple o compleja (PTSC) para el grupo control. Los cuales se compararon con los resultados del pos-test, para verificar si existen diferencias significativas entre los dos grupos. Esto permitió

determinar cuál fue la estrategia más apropiada para la solución de problemas de porcentajes.

En la base de datos se cuenta con las siguientes variables: Variable estudiante; Variable tipo de problemas según las estrategias planteadas y variable resultados del pos-test. La variable de agrupación que es el tipo de problema, la cual es categórica, la variable estudiantes y la variable resultados del pos-test son numéricas, con las cuales se realiza la comparación si existe diferencia significativa entre los resultados del pos-test después de la aplicación de la estrategia. En la Tabla 11. Se muestra la media obtenida de la variable independiente.

Tabla 11. Media obtenida de los resultados del pos-test (variable independiente) grado noveno

Estadísticos de grupo			
	TIPO DE PROBLEMA	N	Media
POS-TEST	PROBLEMAS DE SITUACIONES REALES	9	71,11
	PROBLEMAS DE TRADUCCION SIMPLE	9	53,33

Se observa la media de los resultados del pos-test; la media de la estrategia de la aprendizaje situado (PSR) es de 71,11, mientras que con el planteamiento de problemas de traducción simple o compleja, la media es de 53,33. Es decir numéricamente que la media de los estudiantes que se les trabajo la estrategia de aprendizaje situado (PSR) fue mayor que en los estudiantes del planteamiento de problemas de traducción simple o compleja. Significa que la estrategia del aprendizaje situado provocó un efecto positivo

en la aplicación del concepto de proporcionalidad, se observa que los resultados tienden a favorecer la Hipótesis alterna.

Hipótesis alterna

H_1 : existe una diferencia significativa entre la media de resultados del pos-test con la estrategia de aprendizaje situado (PSR) y la media de resultados con el planteamiento de problemas de traducción simple o compleja

5.7. Igualdad de Varianza

La prueba de Levene evalúa el supuesto de que las varianzas de las poblaciones de las que se extraen diferentes muestras son iguales. Donde el nivel de significación α es el porcentaje de error que se asume en la realización de la prueba estadística que es del 5% es decir 0,05, para el área de las ciencias sociales. El nivel de significancia o grado de error en este caso será del 0,05.

5.8. Prueba de Levene

Igualdad de varianza con la Prueba de Levene (Sig) se comprueba la igualdad de varianza entre los dos grupos.

P-valor $\geq \alpha$ se acepta H_0 , es decir las varianzas son iguales.

P-valor $< \alpha$ se acepta H_1 , es decir existe diferencia significativa entre las varianzas.

La igualdad de varianzas se va a corroborar con la prueba de Levene para la igualdad de varianzas, como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Varianza de los resultados pos-test grado noveno

		Prueba de muestras independientes						
		igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia
POS-TEST	Se han asumido varianzas iguales	,785	,389	3,301	16	,005	17,778	5,386

Según el resultado que muestra el nivel de significancia de la prueba T, esta presenta un valor de 0,389 con un nivel de error de 0,005 que al contrastarlo con el nivel de significancia $\alpha = 0.05$; el 0,005 es menor, en consecuencia, se concluye la H_1 , es decir, SI existe diferencia significativa entre la media de resultados pos-test de la estrategia de aprendizaje situado, en otros términos, el grupo experimental obtuvo resultados significativamente superiores que el grupo control.

Se puede afirmar que la estrategia del aprendizaje situado con el planteamiento de problemas de situaciones, resultó mejor en la aplicación de problemas de proporcionalidad que con el planteamiento de problemas de traducción simple o compleja

5.9. Análisis cualitativo de los resultados del pos-test

Después de presentar el pos-test se socializaron las preguntas y se indaga como obtuvieron la respuesta de cada una. A continuación se ilustra lo que dijeron los estudiantes de grado noveno A y B, frente a las preguntas que la gran mayoría de los estudiantes no respondieron acertadamente.

Pregunta 5. Un cortador de pasto cobraba \$ 20.000 por su trabajo. Ahora pedirá \$ 24.000, ¿en qué porcentaje aumentó su tarifa?

- a) 120% b) 80% c) 40% d) 20%

Al indagar con los estudiantes donde se presentó el inconveniente, expresaron que plantearon la regla de tres con el \$24.000 y en algunos casos les daba 80% ó 120%. De las respuestas de los estudiantes se deduce que el problema radicó en no tener en cuenta que el aumento fue de \$4.000 y con este valor se debería plantear la regla de tres para poder hallar el porcentaje. Y así obtener la respuesta acertada 20%. Por lo cual se concluye que los estudiantes presentan dificultad en aplicar correctamente la regla de tres para hallar en porcentaje de una cantidad.

Pregunta 9. En un curso de 30 alumnos el 55% tiene buenas notas, el 35% tiene notas regulares y el resto notas deficientes. Entonces, los alumnos con notas deficientes son:

- a) 10 b) 3 c) 7 d) 13

Los estudiantes que respondieron equivocadamente indican que sumaron los porcentajes 55 más 35 y eso les dio 90 por lo cual hacía falta para completar el 100 %, solamente 10, por lo tanto esa era la respuesta acertada para ellos pero no analizaron que era la cantidad de estudiantes que se les pedía no el porcentaje. En esta pregunta

se evidenció que los estudiantes no tienen claro el concepto de tanto por ciento que está implícito en el concepto de porcentaje.

Los estudiantes del grupo experimental indicaron que la prueba pos-test aunque no era parecida a los problemas de situaciones reales, los procesos, procedimientos y algoritmos los recordaban bien, por todo el trabajo realizado y por lo cual era fácil de aplicarlos en los problemas propuestos en el pos-test. Y los estudiantes del grupo control indican que se confundían porque no recordaban bien donde colocar cada dato para desarrollar el proceso o algoritmo y por lo tanto al escoger la opción de respuesta, aplicaban la que coincidiera con lo que le había resultado al estudiante o lo que se aproximará.

El tema que presentó mayor dificultad es la interpretación del porcentaje de una cantidad, puesto que una interpretación prioriza unos elementos de la noción de porcentaje y deja otros de lado, lo cual se evidencia en las maneras de resolver, de justificar un argumento, o de caracterizar explícitamente la noción por parte de los estudiantes del grupo control.

Los dos grupos manifiestan que es importante poner atención a lo que les preguntan, porque en varias ocasiones los problemas pedían aplicar el concepto de porcentaje pero lo relacionaban con otro concepto matemático, es decir que la comprensión del problema es muy importante para darle la solución acertada o correcta. Por lo cual es importante que los estudiantes tengan buena interpretación y comprensión lectora.

Conclusiones

La estrategia de aprendizaje situado con planteamiento de problemas de situaciones reales, apoyados en un ambiente de computacional logró que los estudiantes se apropiaran del concepto de proporcionalidad y su aplicación en los porcentajes, según se muestra en los altos resultados que obtuvieron el grupo experimental en la prueba post-test, mientras que el grupo control presentó un nivel bajo en el pos-test con la aplicación del planteamiento de problemas de traducción simple o compleja, sustentado y analizado con la prueba t, esto se debe al planteamiento de las actividades que buscan una construcción conjunta del conocimiento, tal como se menciona en el concepto de aprendizaje situado. (Seely, Collins y Duguid, 1989).

Esta investigación corrobora que el conocimiento conceptual se puede abstraer de las situaciones contextualizadas o problemas reales que se le proponen al estudiante y al mismo tiempo se relacionan con el currículo de matemáticas generando un verdadero conocimiento con significado para el estudiante como concluye el antecedente de Chi Chable (2007).

La estrategia aprendizaje situado con planteamiento de situaciones reales es pertinente para que el estudiante aprenda el conocimiento de porcentaje ya que se planteó distintas tareas específicas asociadas al ámbito de la vida cotidiana del estudiante en las que el conocimiento matemático se generó debido a las acciones que se desarrollan al solucionar problemas del mundo cotidiano creando para el estudiante un aprendizaje situado con lo infiere Lave Jean (1991) en su libro *cognición en la práctica*.

Cuando se les coloca a los estudiantes problemas de situaciones reales a cambio de problemas de traducción simple o compleja el estudiante se apropia del conocimiento matemático, debido a que se le facilita asociar las situaciones de su vida cotidiana con el conocimiento matemático, donde las vivencias culturales y el desarrollo del contexto dan sentido al estudiante al usar el conocimiento matemático generando procesos pertinentes y significativos para que el estudiante se apropie del conocimiento como lo concluyó la investigación de Fuentes, L. Christian. (2012).

Al trabajar en unidades o grupos colaborativos para resolver los problemas se comprobó que los estudiantes desarrollaron elementos que caracterizan el trabajo colaborativo tal como lo menciona Driscoll y Vergara. (1997), los cuales son una cultura de autodisciplina y responsabilidad ante la respuesta del desarrollo de los problemas planteados, adicionalmente se crea un ambiente de colaboración, ayuda, participación, reflexión entre los estudiantes, ya que se veía que unos estudiantes les explicaban a los otros para que todos entendieran el conocimiento matemático y también cuando cumplieron con las actividades propuestas pero no tanto por la nota sino por presentar un buen trabajo, que les había llamado la atención como manifestaron cuando se socializó el problema central del experimento.

Recomendaciones

La estrategia de aprendizaje situado, cambia la rutina de las clases convencionales de matemáticas escolares que se realizan y modifican los roles del estudiante y del docente. Se recomienda dedicar más tiempo para que el docente replantee su estrategia de enseñanza, que implica conocer al estudiante, sus intereses, su contexto, el posible futuro personal y profesional, para que de esta manera el estudiante le encuentre significado a las actividades y pueda aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.

Es necesario que el profesor actualice los referentes teóricos, que consulte las investigaciones recientes acerca del proceso enseñanza – aprendizaje, aquí aplicamos una de varias y los resultados han sido fructíferos.

Se evidenció que los estudiantes presentan dificultad en la comprensión lectora del texto y sobre todo en la de problemas matemáticos, por lo cual dentro de las clases de matemáticas se sugiere plantear actividades donde el estudiante desarrolle esta habilidad y pueda aplicar adecuadamente conceptos matemáticos.

Referencias

- Ben-Chaim, Fey, Fitzgerald y otros. (1998) El razonamiento proporcional en alumnos de L 7º grado con diferentes experiencias curriculares. *Educational Studies in Mathematics* 36, pp. 247-273. Disponible en:
<http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/proporcionalidadchaim.pdf> [2015, 15 de Marzo].
- Blanco, L.J. (1991). Conocimiento y acción en la enseñanza de las matemáticas de profesores de EGB y estudiantes para profesores. Serv. Pub. de la universidad de Extremadura. Disponible en:
<http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/blanco93.pdf>
- Chi Andrés Gregorio (2007). Un estudio sobre el carácter situado de la matemática escolar (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatan, Mexico. Disponible en:
http://www.matematicas.uady.mx/dme/docs/tesis/Tesis_AndresChi.pdf
[2015, 15 de Febrero].
- Díaz, F. y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. (3ra. Ed). México: Ed. McGrawHill.
- Driscoll, M.P. y Vergara, A. (1997). Nuevas Tecnologías y su impacto en la educación del futuro, en *Pensamiento Educativo*, 21.
- Fernández, V. y Linares, C. (2013). Características del desarrollo del razonamiento proporcional en la educación primaria y secundaria. *Investigación didáctica*. Departamento de Innovación y Formación Didáctica. Universidad de Alicante. Disponible en:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4AHY1gVjmlcJ:ensciencias.uab.es/article/download/596/pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&client=opera>
[2015, 15 de Marzo].

Freudenthal. H, (1983).Razón y proporcionalidad. Didactical Phenomenology of Mathematical Structures. Dordrecht: Reidel. 1. Traducción de Luis Puig, publicada en Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. México: CINVESTAV, 2001.Disponible en: <http://www.uv.es/puigl/cap6razon.pdf> [2015, 10 de Marzo].

Fuentes, L. Christian. (2012). ETNOMATEMÁTICA, GEOMETRÍA Y CULTURA. (Tesis de Pregrado). Universidad Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Disponible en: http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_grado/Tesisabril2012.pdf [2015, 15 de Febrero].

Gallego, J. y Linares F. (1988). Teorema de Thales. Cartagena. No. 18. p. 71-76. Disponible en: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/18/Articulo06.pdf> [2015, 16 de Marzo].

Godino J. y Batanero C. (2002). Proporcionalidad. Disponible en: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/3_Proporcionalidad.pdf [2015, 17 de Marzo].

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Colombia en PISA 2012. Bogotá. 3 de diciembre 2013. ISBN: 978-958-11-0627-1 Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales/pisa> [2015, 16 de Marzo].

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Pruebas Saber 5. Bogotá. 3 de diciembre 2012. ISBN: 978-958-11-0627-1 Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/guias-y-ejemplos-de-preguntas> [2015, 16 de Marzo].

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Pruebas Saber 9. Bogotá. 3 de diciembre 2012. ISBN: 978-958-11-0627-1

Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/guias-y-ejemplos-de-preguntas> [2015, 16 de Marzo].

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Pruebas Saber 5. Bogotá. 5 de diciembre 2013. ISBN: 978-958-11-0627-1

Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/guias-y-ejemplos-de-preguntas> [2015, 17 de Marzo].

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Pruebas Saber 9. Bogotá. 5 de diciembre 2013. ISBN: 978-958-11-0627-1

Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/guias-y-ejemplos-de-preguntas> [2015, 17 de Marzo].

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Pruebas Saber 9. Bogotá. 5 de diciembre 2014. ISBN: 978-958-11-0627-1

Disponible en: <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/guias-y-ejemplos-de-preguntas> [2015, 17 de Marzo].

Johnson D. Johnson R. y Holubec E. (1999). Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista. (1ra Ed). Buenos Aires. Ed. Aique S. A.

Disponible en: <http://terras.edu.ar/jornadas/3/biblio/3JOHNSON-David-JOHNSON-Roger-Apendice.pdf> [2015, 14 de Marzo].

Lave, Jean. (1991). La cognición en la práctica. Ediciones Paidós Barcelona.

Rogoff, B. (1993). Aprendices del pensamiento: El desarrollo cognitivo en el contexto social. Barcelona: Paídos.

Sisa M. Meredy (2011). Incidencia de una propuesta didáctica que integra los medios informáticos, desde el enfoque socio-constructivista en el desarrollo de la competencia matemática. (Tesis de Maestría) Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga Colombia. Disponible en:

<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/9919/2/131234.pdf> [2015, 17 de Marzo].

Streibel J. Michael. (1989, Mayo-Agosto). Diseño instructivo y aprendizaje situado; ¿Es posible un maridaje? Revista de educación No 289. Pág. 215-234. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre289/re28910.pdf?documentId=0901e72b813ca9bf> [2015, 17 de Junio].

Zabala, Fidel. 2013. Estrategia de enseñanza en el planteamiento y solución de problemas con ecuaciones lineales mediada por un ambiente virtual en el grado octavo de la institución educativa San José de Itagüí Antioquia.

ANEXOS

Anexo 1. Pre-test Se presenta las preguntas de la prueba pretest.

Pregunta 1. Juan juega con una perinola de seis caras iguales como la que se observa la imagen: Cada cara está marcada con una de las siguientes frases:

“TODOS PONEN”, “TOMA UNO”, “TOMA DOS”, “TOMA TODO”, “PON UNO”, “PON DOS”. ¿Cuál es la probabilidad de que al hacer girar la perinola, salga en la cara de arriba “TODOS PONEN”?

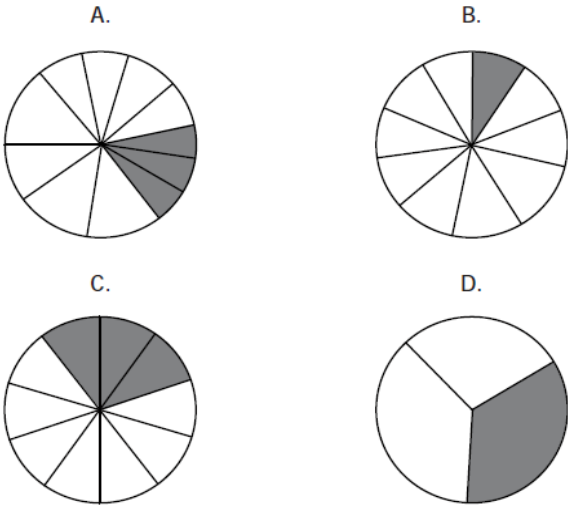
- a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{1}{6}$ c) $\frac{1}{3}$ d) $\frac{2}{3}$



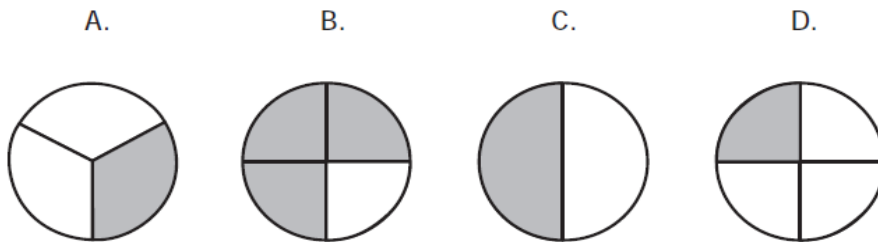
Pregunta 2. Con 15 metros de cinta amarilla, Claudia puede hacer 5 adornos del mismo tamaño, iguales, sin que sobre cinta. ¿Cuántos adornos del mismo tamaño de los amarillos puede hacer con 30 metros de cinta azul sin que sobre cinta?


- a) 3 b) 5 c) 10 d) 15

Pregunta 3. Para la fiesta de cumpleaños de Valeria se preparó una torta y se partió en 10 porciones iguales. Valeria se comió $\frac{3}{10}$ (tres decimos) de su torta de cumpleaños. ¿En cuál de las siguientes gráficas se representan las porciones de torta que se comió Valeria?



Pregunta 4. Las $\frac{3}{4}$ partes de la superficie del planeta Tierra están cubiertas por agua. ¿En cuál de las siguientes gráficas se representa la superficie del planeta Tierra cubierta por agua?

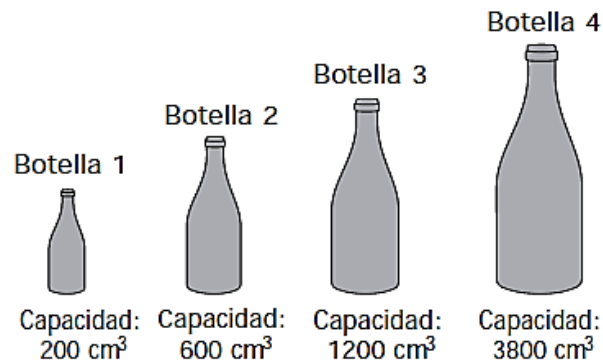


 Superficie cubierta por agua

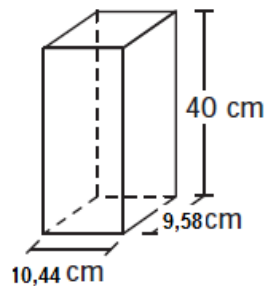
Pregunta 5. En una sala de cine se organiza una rifa entre los asistentes a una de las funciones. Cada asistente marca la boleta de la entrada con sus datos y la introduce en una urna, al final de la función se extrae una boleta al azar. De los asistentes, $\frac{1}{6}$ son hombres adultos, $\frac{1}{5}$ son mujeres adultas, $\frac{1}{3}$ son niños y $\frac{3}{10}$ son niñas. Es menos probable que la rifa la gane: las opciones fueron:

- a) una niña.
- b) un niño.
- c) una mujer adulta.
- d) un hombre adulto.

Pregunta 6. Para realizar un experimento, se llenan con un líquido botellas de diferentes capacidades, como las que se muestran en la figura. ¿El recipiente se llena exactamente con el líquido de las botellas?



Posteriormente, para elaborar una mezcla, se debe pasar el líquido de algunas botellas al recipiente que aparece a continuación.



El recipiente se llena exactamente con el líquido de las botellas

- a) 1 y 2
- b) 2 y 3
- c) 1 y 4
- d) 2 y 4

Pregunta 7. Un kilogramo de asado cuesta \$ 2.400. Si compro $\frac{3}{4}$ kilogramos de asado, ¿cuánto pago?

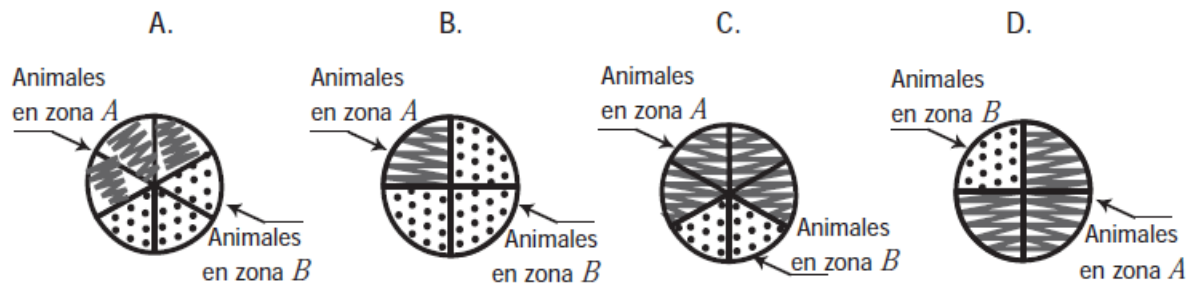
- a) \$ 600
- b) \$ 800
- c) \$ 1.800
- d) \$ 3.200

Pregunta 8. Se necesita embaldosar un patio rectangular de 15m. de largo y 4,8 m de ancho, con baldosas cuadradas de 30 cm. por lado. ¿Cuántas baldosas se necesitarán?

- a) 8.000
- b) 800
- c) 750
- d) 72

Preguntas 9. De acuerdo con la siguiente información: En una finca hay 600 animales distribuidos en dos zonas, zona *A* y zona *B*. De los 600 animales, está en la $\frac{4}{6}$ zona *A* y el resto de los animales está en la zona *B*.

¿Cuál diagrama representa correctamente la distribución de los animales en las dos zonas?



Pregunta 10. Si $\frac{1}{4}$ de los animales que estaba en la zona A pasó a la zona B, ¿Cuántos animales están ahora en la zona B? (De acuerdo con la información de la pregunta nueve)

- a) 100
- b) 150
- c) 300
- d) 400

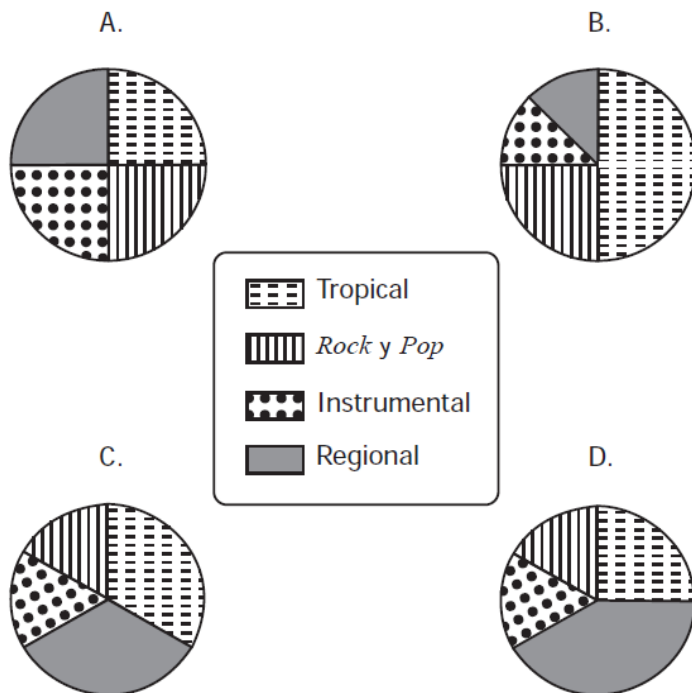
Anexo 2. Posttest

Se presenta las preguntas de la prueba posttest.

Pregunta 1. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de CD de cuatro géneros musicales, vendidos en una tienda durante una semana.

Género musical	Porcentaje de CD vendidos
Tropical	50 %
<i>Rock y pop</i>	25 %
Instrumental	12,5 %
Regional	12,5 %

¿Cuál de las siguientes gráficas representa la información que se presenta en la tabla?



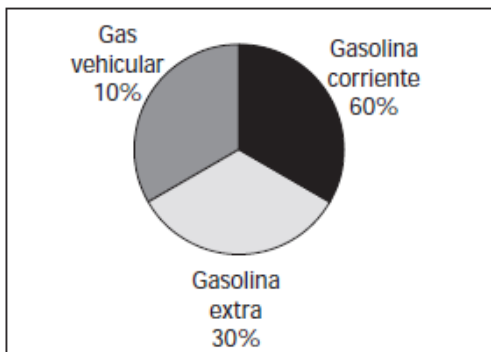
Pregunta 2. En la siguiente tabla se presentan los porcentajes del total de clientes de una estación de gasolina que compraron diferentes tipos de combustible, el lunes pasado.

Tipo de Combustible	Porcentajes del total de clientes que compraron combustible
Gasolina corriente	60%
Gasolina extra	30%
Gas vehicular	10%

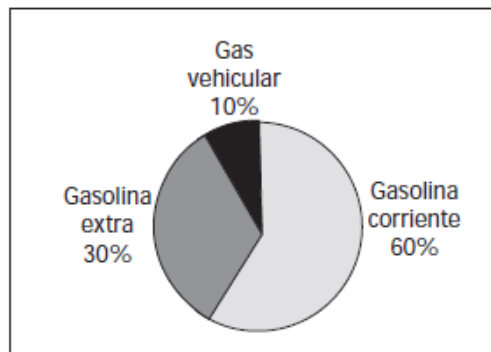
De los clientes que compraron gasolina corriente, el 30% pagó \$50.000 o más; y de los clientes que compraron gasolina extra, el 50% pagó \$50.000 o más.

¿Cuál de las siguientes gráficas representa correctamente la información que aparece en la tabla?

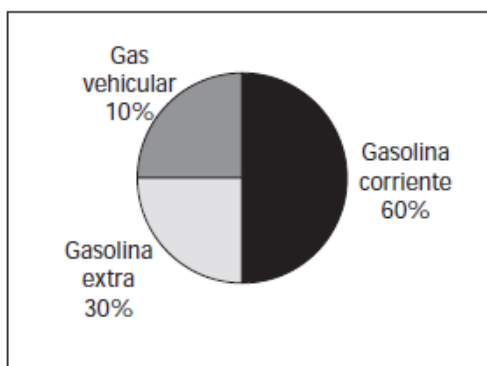
A.



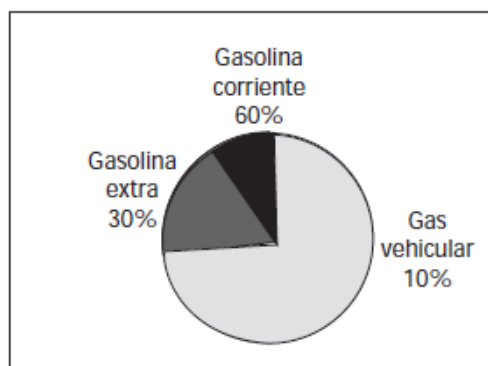
B.



C.



D.



Pregunta 3. Luego de realizar una encuesta se concluyó que de cada 10 personas, 6 consumen leche, y que, de las personas que consumen leche, 2 son mujeres.

De acuerdo a los resultados de la encuesta, ¿cuál es la probabilidad de encontrar en un grupo de 10 personas a un hombre que consuma leche?

- a) 20%
- b) 30%
- c) 40%
- d) 80%

Pregunta 4. El cuerpo de los humanos está formado por agua en un 65%. ¿Cuál es la cantidad de agua en una persona cuyo cuerpo pesa 60 kilos?

- a) 19
- b) 39
- c) 65
- d) 75

Pregunta 5. Un cortador de pasto cobraba \$ 20.000 por su trabajo. Ahora pedirá \$ 24.000, ¿en qué porcentaje aumentó su tarifa?

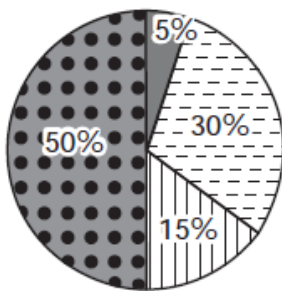
- a) 120%
- b) 80%
- c) 40%
- d) 20%

Pregunta 6. Juan tiene que pagar \$ 90.000. Si le rebajan el 5% de su deuda, ¿cuánto tiene que pagar todavía?

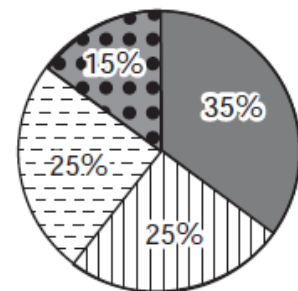
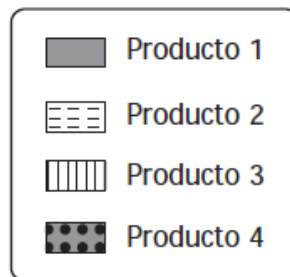
- a) \$ 450 b) \$ 4.550 c) \$ 85.500 d) \$ 89.500

Pregunta 7. Una comercializadora vende cuatro clases de productos en dos ciudades. Durante una semana vendió 1.200 unidades de estos productos en la ciudad E y 800 unidades en la ciudad F. Las siguientes gráficas muestran los porcentajes de ventas en las dos ciudades.

Porcentaje de ventas ciudad E



Porcentaje de ventas ciudad F



¿Cuántas unidades del producto 2 fueron vendidas, en total, en la ciudad E?

- a) 100
b) 240
c) 360
d) 480

Pregunta 8. En un colegio hay elecciones para el centro de alumnos. Por Juan votaron 300 estudiantes, por María votaron 125 y por Antonio 75. ¿Qué porcentaje obtuvo Juan del total de los votos?

a) 60 %

b) 50%

c) 80 %

d) 120 %

Pregunta 9. En un curso de 30 alumnos el 55% tiene buenas notas, el 35% tiene notas regulares y el resto notas deficientes. Entonces, los alumnos con notas deficientes son:

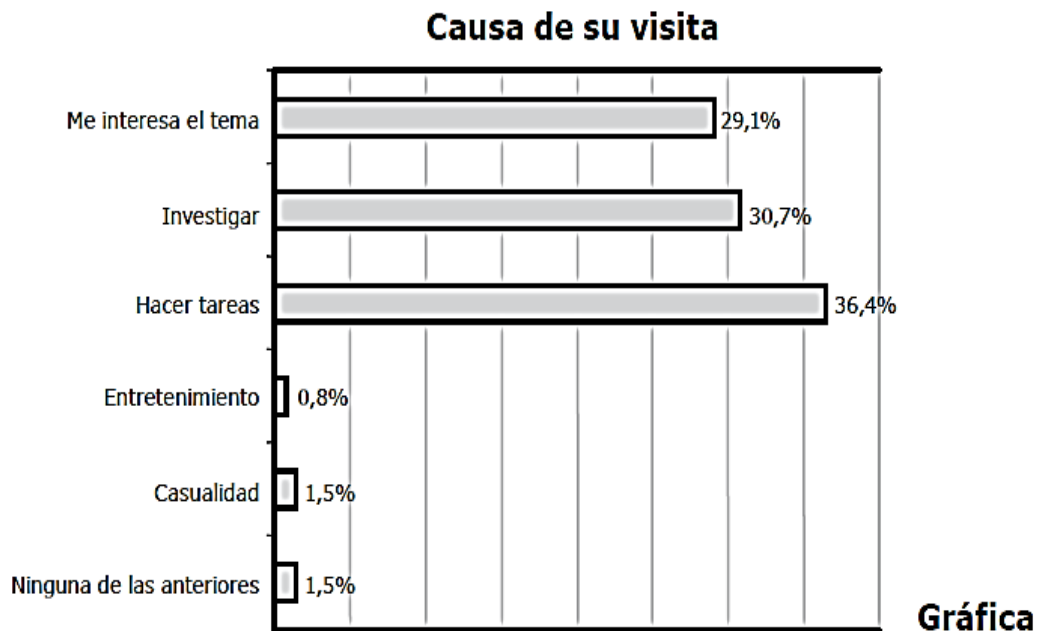
a) 10

b) 3

c) 7

d) 13

Pregunta 10. Radio Nacional de Colombia creó una página web en conmemoración del bicentenario de la independencia de Colombia. La gráfica representa las causas por las cuales se visitó la página por los primeros 261 visitantes.



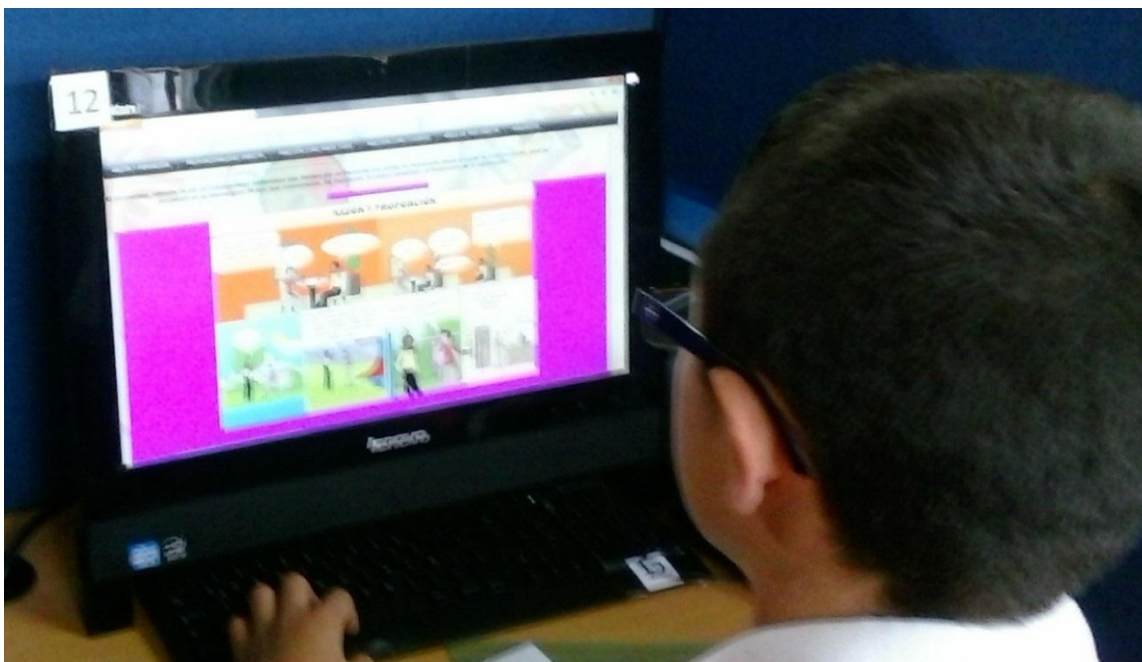
Tomado de: <http://www.bicentenario.gov.co/index.php/resultados/visito-este-sitio-para.html> (27 de Marzo de 2010)

De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que

- a) menos de 130 visitantes acudieron a la página para hacer tareas.
- b) entre 15 y 25 visitantes acudieron a la página por casualidad o entretenerse.
- c) aproximadamente 30 visitantes acudieron a la página por el interés hacia el tema.
- d) más de 200 visitantes acudieron a la página para investigar o hacer tareas.

Anexo 2. Estudiante desarrollando unidad I

Estudiante del grupo experimental desarrollando la unidad uno del sistema computarizado.

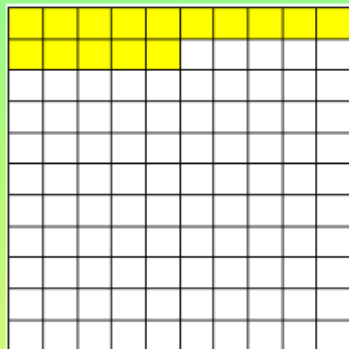




EJEMPLO 1

$$15\% = \frac{15}{100} = 0,15$$



Se lee el quince por ciento y es equivalente a la razón $\frac{15}{100}$ que significa 15 de cada 100 y al número decimal 0,15.



Es decir que la parte que está de color amarillo es el 15% del cuadrado más grande.

EJEMPLO 2

Se muestran los problemas de traducción simple o compleja de la unidad I, que se le plantearon al grupo control en el sistema computarizado.

<p>1. Esteban compró 7 cuadernos por \$ 8.400, si al día siguiente quiere comprar 13 cuadernos, ¿Cuánto debe pagar?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> \$ 15.600 <input type="radio"/> \$ 13.600 <input type="radio"/> \$ 8.400 <input type="radio"/> \$ 16.400 	<p>2. Veinticinco es a cinco como doscientos es a x; $25/5 = 200/x$, para que se cumpla la proporción, x corresponde al número:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 100 <input type="radio"/> 500 <input type="radio"/> 40 <input type="radio"/> 30 	<p>3. ¿Cuanto es $5(4/21)$? :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 9 / 21 <input type="checkbox"/> 20/105 <input type="checkbox"/> 4 / 26 <input type="checkbox"/> 20 / 21 																								
<p>4. ¿Cuanto es $(6/3)(4/7)$?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 9 / 10 <input type="checkbox"/> 21/24 <input type="checkbox"/> 24/21 <input type="checkbox"/> 10 / 9 	<p>5. Escriba el número decimal que representa la parte sombreada de azul: (Solamente dos números decimales)</p> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr><td style="background-color: #add8e6;"> </td><td style="background-color: #add8e6;"> </td><td style="background-color: #add8e6;"> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td style="background-color: #add8e6;"> </td><td style="background-color: #add8e6;"> </td><td style="background-color: #add8e6;"> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>_____</p>																									<p>6. De la figura que aparece en el numeral cinco escribir el número decimal que representa la parte blanca (Solamente dos números decimales) :</p> <p>_____</p>
<p>7. Escoja la fracción que representa la parte amarilla de acuerdo al todo el círculo:</p>  <p style="text-align: right;">6/9 ▼</p>	<p>8. De todos los utiles escolares los tajalapiz que fracción representan :</p>  <p style="text-align: center;">3/9 ▼</p>	<p>9. Escriba como le parecio el ambiente virtual.</p> <p>_____</p>																								
<p>10. Escriba un comentario o sugerencia frente al trabajo realizado :</p> <p>_____</p>	<p>PUNTAJE TOTAL: _____</p> <p>JUICIO : _____</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="CALIFICAR"/></p>																									

Se muestran los problemas de traducción de situaciones reales de la unidad II, que se le plantearon al grupo experimental en el sistema computarizado.

Problemas de Situaciones reales



1. Escribir en forma de fracción:

- La cantidad de mujeres frente a la relación del total de todos los estudiantes de noveno del colegio.
- La cantidad de hombres frente a la relación del total de todos los estudiantes de noveno del colegio.
- Los estudiantes de grado noveno con relación a todos los estudiantes del colegio
- Preguntar en la tienda, ¿Cuántas botellas de gaseosas compran semanalmente y cuantas se venden aproximadamente diariamente?. Realice la relación de gaseosas que se venden diariamente frente al total de gaseosas que compran semanalmente.

2. De las fracciones obtenidas en el punto uno, desarrollarlas como fracción cociente y obtener su resultado.



Aplicación de Porcentajes

Problemas de Situaciones reales



3. Realiza lo siguiente. Toma una jarra que esta graduada o el vaso de la licuadora y se llena hasta 1.000 ml es decir un litro. Ahora saca de la jarra 250 ml de agua. Indica a que fracción corresponde el agua que quedó en la jarra o vasija y la fracción que corresponde el agua que se sacó. (Simplificar las fracciones).

4. Averiguar cuánto cuesta 1.000 gramos de arroz y luego indicar ¿Cuánto cuesta 5400 gramos de arroz?

5. Averiguar cuánta purina come un perro en un día. Responder cuánta purina comen 4 perros en un mes.



Aplicación de Porcentajes

Anexo 6. Grupo experimental desarrollo del problema de la unidad II

Uno de los grupos colaborativos trabajando sobre la unidad II, se evidencia que todos los integrantes de grupo participan en la solución de los problemas.



Anexo 7. Desarrollo del problema de la unidad II

Preguntas que los estudiantes realizaron para saber si el producto es factible para su fabricación y tabla de frecuencias de las mismas preguntas de acuerdo a las opciones dadas.

Desarrollo:

- Se pegan todas las tarjetas.
- Se dan un total de 1000 pesos y se pegan en un plato con todas las tarjetas.
- Se da producto es lo que vale a cualquier persona legítimamente a lo que le gusta el trabajo.

Costos:

- Kantipalla: 200 y 12000 pesos.
- Cacha: 4000 pesos, 10000 pesos.
- Achi: 900 pesos.
- Ajol: 1000 pesos.
- Bolas: 1000 pesos.
- Bismarck: 300 pesos.

Se da un comendador que es de 1000 pesos.

Se da un comendador de 10000 pesos (500 pesos por cada bodega).

Comando:

Producto: Bodega con cada de producto.

1. ¿Se quiere las bodegas con cada producto?

a) Si.
b) No.
c) Se ve.

2. ¿Puede comprarse un bodega con cada producto?

a) Sí.
b) No.
c) Pasa.

3. ¿Se compra de un bodega con cada producto?

a) Un producto muy caro.
b) Un producto barato.
c) Un producto light.

4. ¿Cada uno dispuesto a pagar por un bodega con cada producto?

a) \$ 1000.
b) \$ 1500.
c) \$ 2000.
d) Consideramos otra valor para este producto ¿Cuál?

5. ¿Se compramos de los bodegas que hay actualmente en el comendador?

a) El tamaño.
b) El precio.
c) El sabor.
d) La presentación.

Tabla de Frecuencias:

Estudiante	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
1. Maria Gomez	a	b	b	c	a
2. Andrea Robinson	a	b	b	b	b
3. Mariana Gonzalez	a	b	b	c	b
4. Camila Gonzalez	a	a	b	c	a
5. Diana Alvarez	a	a	b	c	c
6. Mariana Gonzalez	a	a	b	a	a
7. Carolina Lopez	a	b	b	a	a
8. Carolina Lopez	c	a	c	b	c
9. Maria Diaz	a	c	a	b	b
10. Maria Gonzalez	a	b	b	b	a
11. Maria Lopez	b	a	b	b	b
12. Mariana Gonzalez	b	a	c	a	a
13. Mariana Gonzalez	c	b	b	b	c
14. Mariana Lopez	a	b	a	b	a
15. Maria Diaz	b	b	a	a	c
16. Maria Gomez	a	a	a	b	b
17. Mariana Gonzalez	c	a	b	a	b
18. Mariana Gonzalez	c	b	a	b	c
19. Mariana Lopez	b	c	b	a	a
20. Mariana Lopez	b	a	c	b	b
21. Mariana Lopez	c	a	a	b	a
22. Mariana Lopez	c	a	a	a	c
23. Mariana Lopez	b	c	a	c	a
24. Mariana Lopez	c	c	b	c	a
25. Mariana Lopez	c	b	a	b	a
26. Mariana Lopez	b	a	a	a	b
27. Mariana Lopez	c	b	c	a	b
28. Mariana Lopez	a	a	b	b	c
29. Mariana Lopez	b	c	b	b	c

Anexo 8.. Estudiantes presentando el pos-test

Los estudiantes del grupo control y grupo experimental presentando el postest.

