

**FORMALIZANDO EL CONCEPTO DE FRACCIÓN EN ESTUDIANTES
ADULTOS DEL INSTITUTO EDUCATIVO FUTURO HOY DE COMPENSAR**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**Tesis presentada como requisito para optar al título de Magister en
Educación Matemática**

Consuelo Garzón Cárdenas

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

BOGOTÁ D.C

2014

**FORMALIZANDO EL CONCEPTO DE FRACCIÓN EN ESTUDIANTES
ADULTOS DEL INSTITUTO EDUCATIVO FUTURO HOY DE COMPENSAR**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**Tesis presentada como requisito para optar al título de Magister en
Educación Matemática**

Consuelo Garzón Cárdenas

DIRECTORA DE TESIS

Mary Falk de Losada

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

BOGOTÁ D.C

2014

Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C. Junio 14 de 2014

Dedicatoria

A Dios, que hace posible cumplir mis metas

A mi hija, por ser el regalo más grande que la vida me ha dado

A mi madre, por su apoyo, dedicación y amor en todos los momentos de mi vida

Agradecimientos

A la Doctora María Falk de Losada, por su dedicación, sus valiosos y acertados aportes, sugerencias y orientaciones ofrecidos para el desarrollo y culminación de esta investigación.

Al Doctor Mauro Garcia, por su acompañamiento y supervisión en la aplicación de las actividades planteadas en este proyecto.

Al Doctor Gerardo Chacón, por su acompañamiento y supervisión en la aplicación de las actividades planteadas en este proyecto.

A los profesores de la Maestría, por sus enseñanzas que aportaron para mi crecimiento personal y profesional.

A los estudiantes del Instituto Educativo Futuro Hoy, por su alto grado de compromiso y responsabilidad para la realización de las actividades planteadas en la investigación.

A la rectora Nelsy Bejarano, por su apoyo y brindarme la confianza para llevar a cabo este proyecto en la institución que ella dirige.

A mi familia, por su apoyo y amor incondicional, en especial a Judy Garzón, por estar siempre dispuesta a apoyarme y colaborarme a la hora que lo necesitaba.

SÍNTESIS

La Educación Matemática Crítica brinda herramientas valiosas para contribuir a la formación de ciudadanos responsables y críticos, se hace necesario que las actividades que se propongan en esta disciplina respondan a ese objetivo fundamental en la actualidad.

El presente estudio aporta instrumentos en escenarios reales y actuales, a partir de elementos de la Matemática Crítica y de las comunidades de práctica, con el objetivo de favorecer el aprendizaje y la construcción de significado del concepto de fracción, así como su formalización y aplicación, en estudiantes adultos.

La propuesta se diseña en el contexto de Matemática Ciudadana, donde se aplican temáticas actuales y reales como, elecciones, turismo, salario mínimo y movilidad, que propician en el estudiante la interpretación y solución de problemas que contribuyen al mejoramiento de su desempeño social.

ABSTRACT

Math education gives valuable tools to contribute to the training of responsible and critic citizens, therefore, it is necessary that the activities proposed in this discipline answer to this fundamental aim.

This investigation gives instruments, from elements of the Critical Mathematics and from the communities of practice, aimed to favor the learning and the construction of the concept of fraction, its formalization and implementation, in adult students

The proposal is designed in the context of the Mathematics Applied to Citizenship, in which current topics such as elections, tourism, mobility and minimum wage are used in order to promote, in the student, the interpretation and the solution of problems that contribute to his/her social behavior.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
1.4 RESULTADOS ESPERADOS.....	5
CAPITULO 2. ESTADO DEL ARTE	6
2.1 ADULT MATHEMATICS EDUCATION IN PERU: ADVANCES AND SOME PROBLEMS TO BE SOLVED.....	6
2.2 CONSCIENCE POLITICS AND CITIZENSHIP IN MATHEMATICAL EDUCATION WITH DIGITAL INCLUSION. THE EXPERIENCE OF THE MUNICIPAL NET OF EDUCATION OF THE CITY OF SÃO PAULO	8
2.3 FINDINGS AND RESULTS FROM A MASTER OF ARTS INVESTIGATION AND RESEARCH INTO THE EFFECTS OF LEARNER SELF-CONFIDENCE ON COMPETENCE IN MATHEMATICS	9
2.4 MATHEMATICS EDUCATION FOR THE WORKER, FOR THE EMPLOYER, AND/OR FOR THE GLOBAL MARKETPLACE? - AN EXPLORATORY STUDY OF A COMPLEX QUESTION	12
2.5 EL CASO DE LUCINA PARA EL ESTUDIO DE LAS FRACCIONES EN LA ESCUELA DE ADULTOS ...	15
2.6 CONSTRUYENDO EL CONCEPTO DE FRACCIÓN Y SUS DIFERENTES SIGNIFICACOS, CON LOS DOCENTES DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANDRES DE GIRARDOTA.....	18
2.7 SOBRE LA RELEVANCIA DE UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA EN MÉXICO	21
2.8 APRENDIZAJE COLABORATIVO EN COMUNIDADES DE PRÁCTICA EN ENTORNOS DE EXCLUSIÓN SOCIAL. UN ANÁLISIS DE LAS INTERACCIONES	23
CAPITULO 3. MARCO TEORICO.....	27
3.1. ANDRAGOGIA.....	27
3.2 EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA	35
3.3 COMUNIDADES DE PRÁCTICA, <i>WENGER</i>	44
3.4 LAS FRACCIONES.....	51
CAPITULO 4. DISEÑO Y APLICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	58
4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ACUERDO AL MARCO TEÓRICO	58
4.1.1 Instrumento 1: Elecciones en Colombia 2014	62
4.1.2 Instrumento 2: Turismo en Colombia	63

4.1.3 Instrumento 3: Salario Mínimo 2014 en Colombia	65
4.1.4 Instrumento 4: Salario Mínimo 2014 en Venezuela	66
4.1.5 Instrumento 5: Movilidad en Bogotá.....	67
4.1.6 Instrumento 6: Movilidad en Medellín	68
CAPITULO 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	70
5.1 Instrumento 1: Elecciones en Colombia 2014	70
5.2 Instrumento 2: Turismo en Colombia.....	79
5.3 Instrumento 3: Salario Mínimo en Colombia.....	88
5.4 Instrumento 4: Salario Mínimo en Venezuela	93
5.5 Instrumento 5: Movilidad en Bogotá.....	101
5.6 Instrumento 6: Movilidad en Medellín.....	106
5.7 Encuesta sobre la propuesta de construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana	113
CONCLUSIONES.....	118
RECOMENDACIONES.....	121
BIBLIOGRAFIA.....	122
ANEXOS.....	128
Anexo 1. Instrumento 1.....	128
Anexo 2. Instrumento 2.....	133
Anexo 3. Instrumento 3.....	140
Anexo 4. Instrumento 4.....	144
Anexo 5. Instrumento 5.....	147
Anexo 6. Instrumento 6.....	150
Anexo 7. Encuesta a Estudiantes.....	153
Anexo 8. Solucionario.....	156

INTRODUCCIÓN

La educación matemática influye notablemente en la vida personal, familiar y social, prepara a las personas para la vida económica, social y cultural, además contribuye al desarrollo intelectual y a la consolidación de valores más representativos de la sociedad. La enseñanza adecuada de la matemática es indispensable para la construcción de significados y la aplicación de los mismos en diferentes situaciones de la vida cotidiana y en el desempeño laboral, así como la posibilidad de hacer un ejercicio responsable de los derechos ciudadanos.

La educación matemáticas para jóvenes y adultos debe responder a las necesidades que las personas tienen en la vida diaria, en el ámbito laboral y social, ésta debe brindar herramientas para razonar lógicamente y expresar de forma coherente sus ideas logrando una interacción entre su conjunto de saberes adquiridos y sistematizados durante su vida y la enseñanza formal para adultos que les permite comprender cómo han adquirido sus perspectivas de significado, dando así sentido a la construcción, formalización y aplicación de conceptos.

En un país como Colombia donde no se da la suficiente importancia a la investigación en educación matemática para adultos por diferentes causas a pesar de existir una población amplia de personas que no completaron sus estudios secundarios y aun primarios antes de salir a buscar integrarse al campo laboral, se debe considerar importante la investigación relacionada con la educación matemática en esta población porque se hace necesario que estas personas relacionen los saberes adquiridos por la experiencia con los saberes formales que

se transmiten escolarmente para potenciarlos mutuamente. Existen puntos de vista frente a la importancia de la investigación en educación matemática para adultos como lo afirma ALICIA ÁVILA: *“La incapacidad de atracción y retención en los servicios educativos ha sido asociada repetidamente a la falta de SIGNIFICATIVIDAD Y RELEVANCIA de los contenidos, así como a la rigidez de las modalidades y los programas que se ofrecen”*. Así como también nos proporciona preguntas hacia dónde debe ir dirigida la investigación: *“¿Qué debe ofrecerse a los jóvenes y adultos que no tuvieron en la infancia experiencias de aprendizaje formal, o que si la tuvieron pronto las abandonaron?, ¿O es que acaso pueden enseñarse, sin más, las operaciones aritméticas, o la numeración, o las fracciones a personas que calculan con base en una lógica que les es propia, y muchas de las cuales actúan prácticamente como expertos? En síntesis ¿cuál es el saber con el que se ha de poner en contacto a los jóvenes y adultos y qué versión didáctica de ese saber hay que elaborar?”*¹

De lo anterior, se ve la necesidad de plantear cómo direccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los estudiantes adultos. Para ello se debe tener en cuenta que el regreso de un adulto a la educación tiene razones intencionales y que en general llega con apatía hacia las matemáticas, ya que en su momento es altamente probable que tuvo una enseñanza matemática memorística y sin significado mostrándose como una asignatura difícil de entender y sin aplicaciones concretas.

¹ Ávila, A. (1999). Una Tarea Necesaria. La investigación en educación matemática de los jóvenes y adultos. VI Congreso Nacional de Investigación educativa. México

La presente investigación permite sugerir representaciones y experiencias apropiadas e interesantes que faciliten la construcción y formalización de significado para el concepto de fracción en estudiantes adultos, usando la teoría de aprendizaje de los adultos como es la andragogía, la matemática crítica como base para la formación de ciudadanos críticos, el modelo propuesto por E. Wenger, quien plantea la enseñanza a través de una comunidad de práctica, en la cual el estudiante participa activamente en la construcción de su conocimiento por medio de la interacción, participación y vivencia de experiencias en sociedad.

CAPITULO 1. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta el rol activo que ejerce el adulto cuando construye significados, conceptos y nociones de fracción en el momento que retoma sus estudios, es común que se pretenda que el estudiante avance en su conocimiento mediante experiencias de apoyo enmarcadas fuertemente en la memorización de conceptos y algoritmos, negando la posibilidad de insertar experiencias que resulten interesantes para ellos y romper con la creencia que las matemáticas son difíciles y sin ningún sentido.

Si los estudiantes adultos del Instituto Educativo Futuro Hoy aprenden a analizar y dar solución a representaciones y experiencias para la construcción y formalización del concepto de fracción, pueden llegar a tener una perspectiva diferente frente al aprendizaje de las matemáticas. Por eso surge como problema de investigación:

¿Cómo favorecer la construcción de significado para y formalización del concepto de fracción y su aplicación, en los estudiantes adultos del Instituto Educativo Futuro Hoy de Compensar?

1.2 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta que favorece el aprendizaje y la construcción de significado del concepto de fracción, así como su formalización y aplicación, en estudiantes adultos del Instituto Futuro Hoy de Compensar.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Favorecer por medio de representaciones y experiencias apropiadas la construcción de significado y la formalización del concepto de fracción en estudiantes adultos.
- Crear problemas que permitan a los estudiantes generar estrategias para la solución de los mismos, relacionarlos con su formación como ciudadano crítico y así comprometerse con su formación en matemáticas.
- Analizar las actividades aplicadas para valorar la comprensión que los estudiantes alcanzaron sobre los diferentes significados de la fracción presentados en este proceso de formación.

1.4 RESULTADOS ESPERADOS

- Pertinencia y adecuación de situaciones para que el adulto formalice el concepto de fracción significativo y con sentido.
- Formalización del concepto de fracción en estudiantes adultos desde el apoyo del enfoque de la educación matemática crítica, la teoría de la comunidad de práctica de Wenger y la teoría matemática de soporte.

CAPITULO 2. ESTADO DEL ARTE

Con el fin de conocer el desarrollo de varias investigaciones en educación matemática para adultos, se revisaron y consultaron conferencias realizadas en el Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME) del año 2008, además de otras publicaciones pertinentes sobre educación para adultos.

2.1 ADULT MATHEMATICS EDUCATION IN PERU: ADVANCES AND SOME PROBLEMS TO BE SOLVED²

En esta presentación, *Villavicencio, Martha* afirma que los mayores recursos para la educación básica para adultos provienen del estado pero que la investigación en educación matemática para adultos es muy escasa. La propuesta de investigación que plantea es la experimentación, validación y organización curricular de la educación de adultos. Esta propuesta tuvo su inicio en el año 2003 en el modelo PAEBA (Programa de Educación Básica para Adultos) que se desarrolla con un acuerdo de cooperación científica entre Perú y España; es necesario hacer énfasis en que una de las áreas que se incluyen en esta propuesta es lógica matemática en los ciclos básicos e intermedios que corresponden al nivel de primaria y el ciclo superior que corresponde a educación secundaria. Hasta la fecha de esta presentación el plan de estudios de los ciclos

² Villavicencio, M.(2008). Adult mathematics education in Peru: Advances and some problems to be solved. Icme 11. México

de primaria había sido validada y estaba en curso la validación de la parte equivalente a la educación secundaria.

La propuesta curricular PAEBA se encuentra elaborada a través de módulos y dentro de ellos guías metodológicas que faciliten el logro de las capacidades previstas en el diseño curricular; en estas guías *“Las lógicas y área Matemáticas tienen como objetivo en la propuesta PAEBA consolidar y proporcionar las herramientas básicas para el estudiante adulto de las relaciones de análisis, cálculo, razonamiento y matemáticas que le permitan actuar de manera eficiente en su entorno, en la sociedad y en el trabajo . Para ello, muchas oportunidades se le ofrecen, a partir de su propio conocimiento con el fin de crear otros nuevos que le permitan, entre otras, las capacidades fundamentales para la solución de problemas de matemáticas, razonamiento y comunicación matemática”*³

Las conclusiones principales de esta investigación son la planificación de las guías metodológicas para el diseño curricular, las cuales ofrecen condiciones de asegurar el aprendizaje en la población adulta; los resultados les permitieron obtener evidencias empíricas para ser consideradas en el ajuste de las áreas evaluadas y de gran utilidad para la construcción de otros materiales en la lógica-matemática.

³ Ibíd.

2.2 CONSCIENCE POLITICS AND CITIZENSHIP IN MATHEMATICAL EDUCATION WITH DIGITAL INCLUSION. THE EXPERIENCE OF THE MUNICIPAL NET OF EDUCATION OF THE CITY OF SÃO PAULO⁴

En esta investigación realizada por *Ana Chiummo*, se propone desarrollar un método adecuado para enseñar a los estudiantes jóvenes y adultos con el fin de lograr su alfabetización matemática utilizando como herramienta de ayuda la informática, y tiene como objetivo que los estudiantes adquieran la capacidad para realizar transacciones en un banco, retirar la pensión de jubilación, escribir mensajes, poder utilizar el transporte público, no ser engañados en la compra de productos o mercancías, entre muchas más actividades que estos estudiantes adultos puedan realizar sin depender de la ayuda de otras personas, ya que afirma que el joven o adulto analfabeta siempre necesita de alguien que le explique y le traduzca el mundo.

La población que participó en esta investigación estuvo compuesta por hombres y mujeres de clase social baja y que fueron obligados a trabajar desde los 5 o 7 años de edad para lograr su supervivencia.

El trabajo se basa en la observación y descripción, mediante programación y práctica que conllevan al desarrollo de las competencias necesarias en el proceso de alfabetización digital.

⁴ Chiummo, A. (2008). Conscience Politics and Citizenship in the Mathematical Education with Digital Inclusion. The experience of the municipal net of education of the city of São Paulo. Icme 11. México.

La alfabetización matemática en esta propuesta motiva el deseo de mostrar el proceso de lectura y escritura de los jóvenes y adultos analfabetas, por ejemplo la forma en que los adultos leen, escriben y calculan, la forma de comparar precios de diferentes marcas de productos en un supermercado, comparando el volumen con el precio de otros de una marca diferente, etc. Entre las conclusiones más relevantes el autor expone la necesidad de leer, escribir y tener conocimientos matemáticos básicos, los cuales constituyen herramientas para las personas que ingresen a trabajar para lograr condiciones de supervivencia. El trabajo desarrollado en esta investigación fue fundamentar y comprender la importancia de la inclusión digital por medio de las matemáticas y el uso de herramientas de informática para la alfabetización de jóvenes y adultos. Sin embargo, afirma que el solo uso de la tecnología no asegura la calidad del aprendizaje, también es necesario cambiar los procesos de enseñanza-aprendizaje y tener en cuenta los elementos que constituyen el perfil profesional donde se desempeñan los adultos.

2.3 FINDINGS AND RESULTS FROM A MASTER OF ARTS INVESTIGATION AND RESEARCH INTO THE EFFECTS OF LEARNER SELF-CONFIDENCE ON COMPETENCE IN MATHEMATICS⁵

Esta investigación realizada por *Michael Lanigan* propone un estudio sobre los efectos del aprendizaje en la auto-confianza en la competencia en matemáticas, más exactamente la prevalencia de la ansiedad matemática en estudiantes

⁵ Lanigan, M. (2008). Findings and Results from a Master of Arts Investigation and Research into the Effects of Learner Self-Confidence on Competence in Mathematics. Icme 11. Mexico

adultos de retorno a la educación, surge de la experiencia y evidencia del miedo matemático, lo que impide el acceso de los alumnos adultos a la educación superior para lograr avanzar sus carreras profesionales.

Son numerosos los objetivos de la investigación pero en sí apuntan a encontrar la relación que existe entre la ansiedad y la competencia en matemática en alumnos adultos; examinar la ansiedad matemática teniendo en cuenta las experiencias previas, las creencias, las actitudes y filosofías de las matemática de los adultos; explorar las actitudes de los estudiantes adultos hacia el aprendizaje de las matemáticas, así como los efectos de género y edad en la confianza y el aprendizaje de las matemáticas, investigar los hábitos de aprendizaje de los adultos a través del trabajo en equipo, colaboración y autodirección de su aprendizaje.

Se observa que la metodología de esta investigación es superponerse, apoyar o contradecir otras investigaciones tomadas de una triangulación de revisión literaria. En resumen, en esta triangulación el autor afirma que los datos revisados demostraron que, dejando de lado la ansiedad, no parece haber una relación lineal entre la competencia y la confianza, indica que *“la naturaleza humana es una variable importante en la ecuación de competencia-confianza”*. Se encuentra en esta investigación que los estudiantes utilizan un diario para plantear preguntas matemáticas o no matemáticas, ya que se observa el temor de hacer preguntas en clase porque podían llegar a no ser adecuadas y resultaría una situación incómoda. A través del diario el tutor se informaba de preferencias especialmente

de estudiantes tímidos que no se acercarían al profesor de matemáticas para manifestar sus opiniones.

Dentro de las conclusiones el autor relata: *“Existe una relación entre la ansiedad matemática y competencia matemática que es responsable hasta cierto punto de provocar una transformación en los niveles de intimidación de los alumnos y competencias validadas. Casi todos los alumnos confiados superaron con éxito el curso. Sin embargo, un número de alumnos entre los que decían ser no confiados también aprobó el curso. Además, hubo un número de estudiantes que no eran seguros y que no aprobaron. Esto podría llevar a concluir, antes de tiempo tal vez, que la influencia de la ansiedad matemática en la competencia en matemáticas no es lineal”*⁶.

También concluye el autor que el ambiente creado por el profesor de matemáticas es de vital importancia en tanto que influye en la auto-confianza y auto-eficiencia de los estudiantes; la motivación y la eficiencia de los estudiantes adultos son instrumentos valiosos para transformar e influir positivamente en las actitudes de no confianza de los adultos hacia el estudio de las matemáticas y esto puede repercutir en el éxito personal y profesional que pueden lograr los estudiantes adultos.

⁶ Ibíd.

2.4 MATHEMATICS EDUCATION FOR THE WORKER, FOR THE EMPLOYER, AND/OR FOR THE GLOBAL MARKETPLACE? - AN EXPLORATORY STUDY OF A COMPLEX QUESTION⁷

En este estudio, Yasukawa, Black y Brown de University of Technology, Sydney, exponen los conocimientos matemáticos que los trabajadores deberían tener para alcanzar con éxito los negocios en el mundo laboral contemporáneo. Afirman que la educación en y para el trabajo está ganando cada vez más atención en los discursos políticos tanto en Australia como en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En este contexto, muchos autores políticos de Australia han tomado con alarma los resultados de las encuestas internacionales de alfabetización de adultos y habilidades para la vida del 2006 y las encuestas del Programa de Evaluación Internacional de Competencias de Adultos en el 2011, ya que identifican varios problemas incluyendo la escasez de habilidades, bajas tasas de finalización de cursos en educación y formación profesional, y cursos inferiores a los niveles de productividad deseados.

Los autores utilizan en el estudio los conceptos y herramientas de análisis de la Teoría de la Actividad Cultural Histórica (CHAT), para examinar las diferentes maneras en las que los trabajadores negocian utilizando la aritmética en el trabajo,

⁷ Keiko, Y. Stephen, B. Brown, T. (2012). Mathematics education for the worker, for the employer, and/or for the global marketplace? - An exploratory study of a complex question. Icme 12. Korea

y así considerar cómo el aprendizaje de las matemáticas está vinculado a las relaciones de poder y organizacionales de los trabajadores.

Este documento está basado en investigaciones sobre alfabetización de trabajadores de la producción y prácticas de cálculos en las empresas manufactureras de Australia; este sector ha sido sometido a reestructuraciones y los costos laborales son poco competitivos en comparación con otras economías de rápido crecimiento.

Los autores describen tres tipos de aprendizaje para que un trabajador de producción manufacturera sea más eficiente: el primero es cómo el lugar de trabajo y el trabajo en sí es organizado; un segundo tipo de aprendizaje, es el aprendizaje de las habilidades técnicas y los conocimientos necesarios para poder producir los bienes que en el lugar de trabajo se fabrican; y el tercer tipo de aprendizaje es el que involucra a un trabajador en la negociación de las condiciones de trabajo, que sea seguro, con pago adecuado y con trato adecuado. Es claro que el segundo puede requerir ciertas habilidades matemáticas, mientras que el último implica que el trabajador posea habilidades matemáticas y desarrolle la capacidad de interpretar fórmulas que se utilizan para calcular su remuneración, la comparación de sus salarios a las tasas de concesión, y la posibilidad de mejorar continuamente sus condiciones de trabajo.

Los autores afirman que la educación matemática no puede ignorar la aplicación del conocimiento y las destrezas matemáticas adquiridas en un contexto como la escuela, en la solución de problemas o la realización de tareas en contextos no

escolares como es el lugar de trabajo. Dicen que estos tres tipos de aprendizaje sugieren que el lugar de trabajo no constituye solo un contexto, sino que la transferencia del aprendizaje debe ser considerada como centro de atención entre los diferentes contextos dentro de un lugar de trabajo. Los autores hacen referencia a Wedege quien llama la atención sobre otro tema relevante que es la tecnología asegurando que cada vez es mayor el uso de la tecnología informática que reduce la necesidad de cada trabajador para ejercer habilidades como cálculos manuales o dibujo gráfico y crea nuevas exigencias matemáticas asociadas con la planificación y seguimiento del rendimiento y la productividad de los trabajadores. Otros autores como Hoyles, Noss, Kent y Bakker, en su estudio de las matemáticas en los “nuevos lugares de trabajo”, utilizan el término tecno-matemáticas que implica implementar la matemática a través de artefactos tecnológicos.

En el estudio de Wedege sobre la comprensión de las matemáticas como componente de las competencias laborales, se precisan tres elementos relacionados con la tecnología del mercado del trabajo: (1) técnica: tanto material como cultural, herramientas simbólicas para la estructuración de los procesos de trabajo; (2) organización del trabajo: la manera como el trabajo se estructura en las tareas designadas, funciones, responsabilidad y autoridad; y (3) las cualificaciones: que son los conocimientos, las habilidades y las propiedades relevantes para la organización técnica y el trabajo.

A manera de conclusión los investigadores afirman que *“desde el punto de vista de tratar de entender las necesidades de educación de los trabajadores para y en*

este lugar de trabajo, es difícil argumentar la necesidad de un plan de estudios de matemáticas que se base en unos criterios externos o articulación de habilidades matemáticas y conocimientos. En el lugar de trabajo desde el que los datos de este documento fue recopilada, las matemáticas pueden mejor entenderse como un elemento integral de las alfabetizaciones tecno-matemáticas o lo que Wedege llama la competencia tecnológica asociada a la negociación de las exigencias técnicas y la estructuración del trabajo en un lugar de trabajo”.

2.5 EL CASO DE LUCINA PARA EL ESTUDIO DE LAS FRACCIONES EN LA ESCUELA DE ADULTOS⁸

En esta investigación Marta Elena Valdemoros y Elena Fabiola Ruiz, presentan una indagación cualitativa realizada en una escuela de la ciudad de México en la cual abordan el enriquecimiento semántico y conceptual de las fracciones. El estudio lo realizaron mediante un cuestionario explorativo y dos entrevistas de corte didáctico, aplicado a Lucina, una mujer de 41 años de sexto grado a quien seleccionaron porque esta mujer demostró un buen desempeño en el cuestionario y una buena reflexión acerca de sus propias elaboraciones.

Como antecedentes teóricos las autoras citan a Fitz Simons y Godden (2000) quienes señalan que el regreso de un adulto a la escuela es intencional, el cúmulo de saberes de los adultos ha sido adquirido a través de su experiencia, por tanto el regreso a la escuela se convierte en la mirada de dos aspectos, el de la experiencia y el formal. Medina Fernández (1997) observa que *el aprendizaje del*

⁸ Valdemoros, M & Ruiz, E. (2008). El caso de Lucina para el estudio de las fracciones en la escuela de adultos. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. Páginas, 127-157.

individuo se caracteriza por una flexibilidad crítica que lo habilita para comprender cómo ha adquirido sus perspectivas de significado dando así sentido a la acción. Esta flexibilidad crítica permite que el adulto relacione sus pensamientos con experiencias del pasado.

Los investigadores citan a investigadores en educación de adultos como Messina 1993; García Carrasco 1997; Jója 1997; Mariño 1997, entre otros, quienes coinciden en el reconocimiento que tanto el aprendizaje general como matemático que el adulto desee adquirir en su proceso formativo deben partir del conjunto de saberes que ha adquirido en diferentes contextos para fortalecer y ampliar su aprendizaje.

En estos antecedentes teóricos, también tienen en cuenta el aporte de Kieren a la semántica de las fracciones, en el que se establecen varios significados para este concepto como: medida, cociente, operador y razón.

También recuperan de Piaget, Inhelder y Szeminska (1966) las relaciones parte-todo y parte-parte que constituyen las bases del concepto de fracción en la adición y la multiplicación respectivamente. Estas investigadoras se centran en la integración de la parte en el todo y en la reconstrucción del todo.

Tomando como base el fundamento teórico definen el problema de investigación teniendo en cuenta el rol activo que debe desempeñar el adulto en la construcción de significado de fracción en la solución de problemas que recuperan experiencias de su propia vida. *“Reparamos en que este problema es de vital importancia para esclarecer cómo se producen y articulan las elaboraciones básicas del adulto en*

*las fracciones; cuando al enfrentar problemas aritméticos el sujeto duda, se formula preguntas, establece nexos entre distintas experiencias, se plantea conjeturas, ve distintas soluciones, reflexiona sobre ellas y anticipa resultados.*⁹

Ante este problema de investigación se formula la pregunta: *¿Qué tipo de tareas aritméticas debe favorecer, en mejores condiciones, la construcción de diversos significados, nociones y conceptos de fracción en el adulto?* Se plantea como hipótesis que es en la resolución de problemas aritméticos relacionados con las experiencias laborales, familiares y sociales del adulto donde éste enriquece y construye nuevos significados y nociones de las fracciones.

Afirman las investigadoras que al estudiar la información de los cuadernos del grupo de adultos, pudieron observar que en su gran mayoría poseían ejercicios mecánicos de la equivalencia de fracciones, así como ejercicios de suma y resta. La existencia de problemas de aplicación a la vida real era nula. En el análisis de este estudio de caso, privilegian el desempeño que tuvo Lucina, quien hizo uso correcto de las fracciones, las identificó adecuadamente y las tradujo a diferentes modalidades de representación, mostró dominio en problemas aritméticos donde debía efectuar la subdivisión de un conjunto en subconjuntos y también la subdivisión de una figura dada en un número determinado de partes. En el análisis de la entrevista (segundo instrumento de esta investigación) afirman las investigadoras que en la primera, la entrevistadora intervino proponiendo nuevas elaboraciones y retroalimentando las respuestas dadas por Lucina en el

⁹ *Ibíd.*

cuestionario exploratorio, con el fin de que viera la necesidad de buscar otras soluciones. Lucina por último logró conformar sus puntos de vista, establecer comparaciones, pertinencia en la creación de experiencias asociadas a su cotidianidad; en la segunda entrevista afirman que Lucina evidenció un dominio en el significado de medida y tuvo un adecuado manejo tanto en el todo continuo como en el todo discreto. Las actividades de esta segunda entrevista les permitió evidenciar qué situaciones eran familiares para Lucina.

Como reflexiones finales las investigadoras afirman que el aprendizaje se ve favorecido si el planteamiento de los problemas aritméticos se da desde las experiencias que viven los adultos y si se limita a textos sencillos y accesibles que permitan generar los procesos de matematización de las fracciones. Afirman además que para la enseñanza de los diferentes significados y nociones de fracciones abstractos y complejos, se apoyan en ideas elementales como las descritas en la investigación para las relaciones parte-todo y parte-parte.

2.6 CONSTRUYENDO EL CONCEPTO DE FRACCIÓN Y SUS DIFERENTES SIGNIFICADOS, CON LOS DOCENTES DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANDRÉS DE GIRARDOTA¹⁰

En este trabajo, que es requisito para optar al título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, la autora expone una situación problémica en

¹⁰ Hincapié, C. (2011). Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia

evidencia de dificultades de comprensión del concepto de fracción en estudiantes de grado séptimo cuando se trabaja el conjunto de los números racionales. Cuando la autora indaga con docentes de primaria sobre las causas de estos vacíos conceptuales que tienen los estudiantes, los docentes argumentan que por falta de tiempo se apresuran en cumplir con los programas planteados en el currículo, específicamente en el plan de área institucional, lo que impide que realicen un trabajo riguroso y didáctico en la enseñanza de las fracciones. También argumentan que su formación disciplinar es escasa en el área de las matemáticas y que se valen de textos escolares, realizando las actividades al pie de la letra.

La investigadora afirma que la enseñanza de las fracciones es un problema para los docentes de primaria. Ellos imparten el concepto como lo entienden y no profundizan en el tema puesto que desconocen las posibles relaciones entre las características de este dominio matemático y los procesos de construcción del conocimiento de los estudiantes. Como los docentes son agentes responsables del proceso de enseñanza y aprendizaje, deben poseer conocimientos disciplinares, estrategias pedagógicas y didácticas para que los estudiantes desarrollen el pensamiento matemático. Por lo tanto Claudia Hincapié se plantea la siguiente pregunta problematizadora: *¿Cómo fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la básica primaria de la I. E. San Andrés, que posibiliten la comprensión del concepto de fracción y sus diferentes significados?*

El marco teórico que adopta la autora para esta investigación es:

- 1) Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud
- 2) La fracción y sus diferentes significados
- 3) Las situaciones problema desde la interpretación e implementación de los Estándares Básicos de Matemáticas. Gobernación de Antioquia, (2005).

La autora informa que la característica de formación docente en este estudio, se dio a partir de la participación activa, reflexión conjunta y de unas actividades que se desarrollaron en un ambiente de aula taller.

El estudio lo desarrolló en tres fases: la primera fase fue un diagnóstico a partir de situaciones de enseñanza y aprendizaje relacionadas con el concepto de fracción y sus diferentes significados que tenía como fin examinar el grado de comprensión que tenían los docentes sobre ellos y la forma de representarlos. En la segunda fase se presentaron situaciones que empleaban los mismos significados de fracción que se utilizaban en la prueba inicial; en la tercera fase se propuso una evaluación del trabajo realizado durante las sesiones trabajadas y un conversatorio donde participaron tanto directivos como docentes.

Plantea la autora que con este trabajo se logró valorar la comprensión por parte de los docentes sobre el concepto de fracción y sus diferentes significados, se destacó la importancia de la comprensión del concepto de fracción antes de incluir los algoritmos de forma mecánica y solo memorización de reglas. El desempeño del grupo de docentes fue satisfactorio, argumenta que siempre estuvieron motivados e interesados por la capacitación.

2.7 SOBRE LA RELEVANCIA DE UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA EN MÉXICO ¹¹

En este artículo, Mario Sánchez expone la importancia que representa la investigación en educación matemática crítica en México, ya que argumenta la nulidad de estudios de investigación que adopten este marco teórico en ese país. En la primera parte del artículo presenta la definición y los autores que trabajan la teoría de la matemática crítica, el rol que desempeña la matemática en la sociedad, y afirma que la educación matemática crítica juega un papel fundamental en la formación de ciudadanos preparados para vivir en sociedades democráticas (es argumento propio de la EMC). Para construir esta argumentación, utiliza el concepto de *mathemacy*, inspirado en el concepto de *literacy* de Paulo Freire (Freire, 1972).

El concepto de *mathemacy* lo traduce como “alfabetización matemática” y se refiere a un conjunto de competencias matemáticas de un individuo, como la de comprender nociones matemáticas para aplicarlas y reflexionar sobre la aplicación de ellas en diferentes contextos.

Cuando los ciudadanos poseen una alfabetización matemática les permite identificar, señalar, evaluar y criticar la manera en que la matemática se utiliza en su entorno político y social.

¹¹ Sánchez M. (2011). Sobre la relevancia de una educación matemática crítica en México. Artículo Rechazado de Perfiles Educativos. México

Como un ejemplo claro, el autor hace referencia a una entrevista transmitida por el canal CNN, que le hicieron al presidente Felipe Calderón en mayo del 2010, donde fue cuestionado acerca de la inseguridad que vivía México y en el cual Calderón utilizó estadísticas de forma inapropiada que, como reporta el autor, logra engañar a grandes sectores de la población.

Afirma que la EMC permite a los ciudadanos entender, identificar y evaluar la manera en que la matemática se utiliza en su sociedad, y la forma en que es utilizada por sus líderes y gobernantes. Supone que la alfabetización matemática es una condición necesaria para construir sociedades con ciudadanos críticos para participar en las discusiones y decisiones que configuran a su sociedad.

En la segunda parte del artículo el autor argumenta que la EMC ofrece métodos de investigación novedosos que contribuyen a enriquecer las formas en que desarrollan investigaciones y amplían los conocimientos sobre los factores que rigen el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, sobre la manera en que la matemática es utilizada en la sociedad para formar ciudadanos críticos y activos, capaces de participar en discusiones y decisiones fundamentadas matemáticamente, y que dan forma a la realidad.

Finaliza afirmando: *“Creo que el desarrollo de una educación matemática crítica en México pondría a los investigadores en un cercano contacto con la sociedad, con su desarrollo y con sus problemas. Confirmaría la relevancia social de la didáctica de las matemáticas”*.

2.8 APRENDIZAJE COLABORATIVO EN COMUNIDADES DE PRÁCTICA EN ENTORNOS DE EXCLUSIÓN SOCIAL. UN ANÁLISIS DE LAS INTERACCIONES¹²

Esta investigación fue realizada en la Casa de Shere Rom (CSR), una comunidad de práctica en un espacio no formal con población gitana, su entorno es el barrio Sant Roc en la ciudad de Badalona área metropolitana de Barcelona. Su población es de cerca de 12.000 habitantes y allí predominan familias gitanas e inmigrantes recientes con escasos recursos económicos y de formación. Existe un alto porcentaje de analfabetismo, y más de un tercio de los jóvenes de entre 21 y 25 años no tienen certificación académica, consecuencia de un abandono precoz de la escuela, un elevado absentismo y fracaso escolar.

La propuesta educativa de la CSR se sustenta teóricamente en:

La actividad como comunidad de práctica: Los autores refieren a Lave y Wenger (1991; Wenger, 2001), quienes definen una comunidad de práctica mediante tres dimensiones que son: el compromiso, negociación, repertorio conjunto.

La actividad como generadora de una ideocultura:

Los autores afirman que la actividad humana está dirigida a metas que cobran sentido en el marco de cada cultura, las personas heredan de generación en

¹² Luque, M. Sazatornil, J. (2013). Aprendizaje colaborativo en comunidades de práctica en entornos de exclusión social. Un análisis de las interacciones. Revista de Educación, Página 362. Barcelona, España

generación características físicas y simbólicas, y conductas relacionadas con estas características. Cada contexto de actividad supone una forma específica en que los participantes construyen una comunidad, con sus reglas y costumbres.

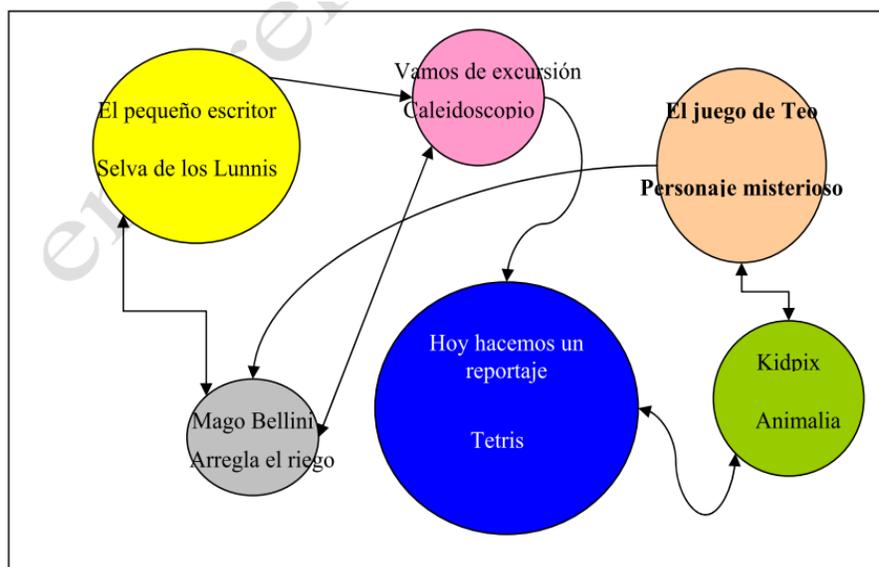
Se define la concepción de ideocultura como: *“sistema de conocimiento, creencias, conductas y costumbres compartidas por los miembros de un grupo en interacción al que los miembros pueden referirse y que sirve de base para nuevas interacciones”*. (Fine, citado por Cole, 1999).

La CSR adopta el modelo Quinta Dimensión (5D), desarrollado por una red internacional de universidades en colaboración con instituciones comunitarias, modelo que consiste en el diseño de actividades adaptadas a su entorno social e institucional, basadas en el aprendizaje colaborativo, mediante el uso creativo de las TIC. El modelo está orientado a la creación de una ideocultura en la cual los integrantes de la comunidad comparten significados, y consiste en la colaboración de un grupo de niños con un grupo de estudiantes universitarios en la resolución de tareas mediante la utilización de software diverso, trazando un recorrido de tareas que siguen unas reglas.

Los autores explican que el juego comienza con una carta de presentación escrita a un personaje virtual; de esta manera el niño es aceptado en la comunidad. Se presentan las reglas de funcionamiento y se les entrega un pasaporte en el que se anotan las actividades que realiza durante su estancia, el recorrido que realizan las parejas (niño-universitario) por un tablero virtual de

juego al que se denomina Laberinto. Éste posee juegos informáticos, actividades centradas en el uso de las TIC, etc. Una vez dentro de este laberinto, el recorrido está marcado por unas reglas que permiten que sean los propios niños quienes escojan su rutina.

En la siguiente figura se muestra el ejemplo del laberinto



Las preguntas de investigación fueron:

- ¿Qué hacen los participantes para que la interacción funcione?
- ¿Qué hacen para colaborar?
- ¿Qué indica que forman parte de esta comunidad?
- ¿Qué indica que tienen un conocimiento compartido del juego o de la tarea concreta, o que intentan compartirlo?

El objetivo de la investigación fue explorar las formas de interacción que suceden durante la realización de una tarea, centrada en el contexto de

actividad y en los procesos de creación de una ideocultura propia de una comunidad de práctica.

Los autores concluyen que el modelo desarrollado se ha trasladado posteriormente a otras dos asociaciones y, en horario lectivo, a siete escuelas de enseñanza primaria y un instituto, involucrando a niños y niñas que corren el riesgo de abandonar tempranamente sus estudios y fracasar en la apropiación de conocimientos y habilidades escolares.

El análisis de las sesiones les permitió diferenciar formas de interacción que promueven la participación activa en una comunidad de prácticas, compartiendo conocimientos y metas comunes, generando su propia ideocultura y potenciando el aprendizaje colaborativo.

CAPITULO 3. MARCO TEORICO

El presente capítulo tiene como fin presentar al lector el marco conceptual que se ha construido para sustentar la investigación y que se adapta a estudiantes adultos. La primera teoría que sustenta el estudio es la andragogía, la segunda el enfoque de la didáctica de la matemática “educación matemática crítica de Ole Skovsmose”, la tercera la teoría del aprendizaje de las comunidades de práctica de Wenger, y la cuarta una breve presentación de la evolución del concepto de fracción en el estudiante.

3.1. ANDRAGOGIA

Después de la revolución francesa, la educación de adultos tomó forma como un problema específico. Hasta ese momento sólo se pensaba en una pedagogía para niños y jóvenes, pero la educación de adultos surgió de la necesidad de satisfacer el estado económico y la formación personal que les permitiera a los adultos incorporarse al mundo laboral y contribuir al proceso industrial en esa época. Sin embargo, dando un gran salto, retomamos el tema en 1960 cuando la UNESCO convoca la Segunda Conferencia Mundial de Educación de Adultos; es el momento en el cual se universaliza la educación de adultos con objetivos claros teniendo en cuenta las características de desarrollo de cada país y se estimula la preocupación de los educadores de personas adultas a promover contenidos teóricos que apuntaran no solo a las necesidades sociales sino que fueran adecuados a los procesos de aprendizaje en la edad adulta.

Son diferentes los autores que han dado un concepto de andragogía a través de la historia, en la siguiente tabla se muestran algunas de ellas:

AUTOR/AÑO	DEFINICIÓN
Knowles, Malcom S. (1972). ☒	Es el arte y ciencia de ayudar a aprender a los adultos, basándose en suposiciones acerca de las diferencias entre niños y adultos.
Indrisano, Roselmina (1972)	"El arte y ciencia de ayudar a los adultos a aprender" y está basada en las profundas necesidades que tiene un adulto de ser tratado como tal, para que pueda, de esa manera, dirigirse a si mismo y respetarse. ☒
Freiré, Paulo (1975)	La Educación de Adultos debe ser una educación problematizadora para la cual los educandos, en vez de ser dóciles receptores de los depósitos cognoscitivos, se transformen ahora en investigadores críticos en diálogo con el educador. ☒
Adam, Félix. (1977)	Es parte de la Antropología y es la ciencia y el arte de la educación de los adultos.
Kidd, J.R. (1978),	Es la ciencia del comportamiento de la persona que está enseñando al adulto", o "quién enseña a un adulto". ☒
Sánchez, Alfonso (1985; 108).	La andragogía como ciencia de la educación que debe ser hecha, clarificada y perfeccionada, surge como una respuesta a la búsqueda de un hombre que aspira incorporarse a una sociedad dinámica y progresista.
Bernard (1985)	Ciencia y arte: Ciencia que trata los aspectos históricos, psicológicos, filosóficos y organizacionales de la educación de adultos y arte ejercido desde una práctica social que se evidencia en todas las actividades educativas organizadas para adultos.
Díaz, Sebastián. (1986).	La educación de las personas de edad madura o mayores de treinta y cinco (35) años se considera como una consecuencia necesaria de la educación permanente y se define como un medio para facilitar la ampliación de sus espacios vitales en creatividad, autonomía y participación social.
Savicevic, Susan. (1986)	Es el desarrollo integral de la personalidad del hombre, como consecuencia de los permanentes cambios en el campo científico y tecnológico, la democratización de la educación, y la constante inquietud del hombre por actualizar y adquirir nuevos conocimientos, que le permitan desempeñar eficientemente sus funciones en el campo

	socioeconómico. ☐
Castro Pereira, Manuel (1986)	Es una de las ciencias de la Educación que tiene por finalidad facilitar los procesos de aprendizaje en el adulto a lo largo de toda su vida.
Márquez Adriana (1998)	Disciplina educativa que trata de entender al adulto como un ente psicológico, biológico y social.
Marrero (2004)	Es un proceso de desarrollo integral del ser humano para acceder a la autorrealización, a la transformación propia y del contexto en el cual el individuo se desenvuelve”
UNESCO (2004)	Ciencia de la formación y educación permanente de hombres y mujeres adultas diferenciada a la formación del niño y del adolescente.

Fuente: propuesta de una definición unificadora de andragogía Dr. Adolfo Alcalá Caracas, Marzo 1997 y la autora.

Roque Ludjoski (1971) en su obra: *“Andragogía. Educación del adultos”*, reconoce que esta teoría surge de la necesidad de tomar conciencia de la importancia de comprender e intervenir en el proceso educativo de los adultos. Por tanto esta teoría pedagógica tiene como finalidad:

- *Formular los conceptos que permitan reconocer las particularidades de la personalidad de los seres humanos en su edad adulta y la especificidad de sus procesos educativos.*
- *Diseñar los lineamientos de una metodología didáctica apropiada para establecer procesos de enseñanza y aprendizaje entre adultos*¹³

En este sentido, la educación de adultos debe ser relevante y aportar al desarrollo personal y social; las prácticas andragógicas deben responder a las necesidades

¹³ Pérez, S (2009). Modelo Andragógico. Fundamentos. Universidad del Valle. México

de comprensión de los ámbitos económicos, políticos, sociales y culturales de un mundo cambiante.

Para el presente estudio se considera adecuada la definición de andragogía proporcionada por Knowles y la dada por Marrero, a saber, arte y ciencia de ayudar a aprender a los adultos, permitiéndoles acceder a la autorrealización, transformación propia y del contexto en cual se desenvuelven para que le encuentren sentido a los conocimientos que adquieren en la institución educativa y los apliquen en su vida cotidiana.

En el modelo andragógico de Knowles se describen cinco principios que se encuentran en el libro *“El estudio autodirigido”* (Knowles, 1982), en los cuales se incluyen todas las alternativas y recursos que tienen los niños y los adultos para aprender. Estos principios son:

- Los adultos valoran el aprendizaje que se adapta a las exigencias de su vida cotidiana
- El modo de aprendizaje adulto está centrado sobre la realidad por lo que la educación se ha de construir no sobre temas sino sobre situaciones.
- El adulto ha acumulado mucha experiencia lo cual es un muy valioso recurso de aprendizaje
- Los adultos aspiran a auto determinarse, por lo tanto las relaciones a establecer en el proceso han de ser comunicativas y bidireccionales.

- Las diferencias de personalidad se agrandan con la edad, por consiguiente hay que diferenciar los estilos, duración, ritmos de aprendizaje de los adultos

Teniendo en cuenta estas cinco premisas es importante reconocer en los estudiantes adultos del Instituto Educativo Futuro Hoy que son objeto de estudio de esta investigación, la necesidad de incorporar situaciones reales que sean de su cotidianidad y valorar los conocimientos que han adquirido mediante la experiencia para fortalecer sus saberes y más específicamente en la construcción de significado para el concepto de fracción.

Desde la teoría de la andragogía son muchas las características que diferencian a los adultos de los jóvenes, entre las más importantes se destacarán las propuestas por el modelo de Knowles:

- **La necesidad de saber:** Los adultos necesitan y quieren saber por qué deben aprender una cosa antes de iniciar el proceso en un determinado tema y se hace necesario que el docente incorpore situaciones reales y de utilidad para su formación.
- **El autoconcepto:** El adulto posee un concepto de sí mismo y es dueño de sus acciones y de su vida; necesita ser tratado como persona capaz de autodirigirse en su aprendizaje.
- **La experiencia:** Los adultos han adquirido mucha experiencia a través de sus años de vida y en los diferentes ámbitos sociales que han compartido como el trabajo, el hogar, vida familiar etc.; esta experiencia se convierte en

el primer recurso para agilizar y acelerar el aprendizaje, necesitan ponerla en común para estructurarla, formalizarla y terminarla de comprender.

- **Disposición para aprender:** Los adultos son capaces de aprender todo aquello que llene sus expectativas y asimilan mejor los conocimientos cuando éstos se presentan en situaciones reales y de su cotidianidad.
- **Orientación del aprendizaje:** A diferencia de los niños y los adolescentes para quienes el aprendizaje está orientado hacia un tema, en los adultos el aprendizaje debe estar orientado hacia la interpretación y solución de problemas que contribuyan al mejoramiento de su desempeño en ámbitos laborales, sociales, familiares y escolares.
- **Motivación para aprender:** Los adultos aprenden porque quieren, no lo hacen por obligación y son sensibles a superarse porque desean una mejor asignación salarial, mejor puesto de trabajo, como también una mayor satisfacción personal y social, y una mejora en su autoestima.

Estas características deben ser un insumo para la creación de las actividades en la construcción y formalización del concepto de fracción en los estudiantes adultos del Instituto Educativo Futuro Hoy.

En el modelo andragógico propuesto por Felix Adam (1979), la andragogía se basa en tres principios:

- **Participación:** *“la acción de tomar decisiones en conjunto o tomar parte con otras en la ejecución de una tarea determinada”* (Adam,1987). Esto significa que el estudiante adulto no es solo receptor sino que tiene la

capacidad de interactuar con sus compañeros, compartiendo experiencias que pueden enriquecer la adquisición de conocimiento.

➤ **Horizontalidad:** *“una relación compartida de actitudes, de responsabilidades y de compromisos hacia logros y resultados exitosos”* (Adam 1987, citado por Torres 2000). Dentro de este principio se señalan dos características: las cualitativas en las que el docente y el estudiante poseen condiciones similares (adulthood y experiencia) y las cuantitativas que definen las diferencias en el desarrollo y los posibles cambios fisiológicos en la edad adulta.

➤ **Flexibilidad:** *“Los adultos al poseer una carga educativa-formativa llena de experiencias previas y familiares o económicas, necesitan períodos de aprendizaje acordes con sus aptitudes y destrezas* (Adam, 1987).

Con base en estos tres principios y en general con la teoría andragógica se encuentra mucha relación con las comunidades de práctica de Wenger que es otra teoría a tener en cuenta en el presente estudio y que afirma que el aprendizaje se da por interacción social en diferentes actividades.

El modelo andragógico cuenta con cuatro componentes:

- *Participante adulto:* recurso principal del proceso del aprendizaje como agente activo apoyado en sus conocimientos y experiencias para adquirir otros nuevos y formalizarlos en el nivel del SER y del HACER
- *Andragogo, profesor o docente:* no catalogado desde el punto de vista tradicional, como él que sólo transmite conocimiento, sino como un

facilitador que desempeña varios roles como agente de cambio, asesor, organizador y líder de actividades educativas y que siempre promueve la participación activa de los estudiantes adultos, entre otros.

- *Los participantes:* grupo de personas adultas con cantidad de experiencias que en la interacción fortalecen, intercambian, comparten aprendizajes orientados por un facilitador andragogo para formalizar conceptos y respetar la heurística de cada estudiante.
- *Ambiente:* entorno educativo apropiado para llevar a cabo el proceso de aprendizaje entre andragogo y participante; se distinguen tres tipos de ambiente: *“El primero comprende el medio ambiente inmediato, creado para realizar el aprendizaje, es decir, la actividad educativa. El segundo se relaciona con el organismo educativo que facilita los recursos y los servicios humanos y materiales. El tercer tipo comprende a las instituciones y a las agrupaciones sociales.”*¹⁴

La interrelación de estos componentes y la organización adecuada de ambientes, no solo de espacios físicos sino el acceso a herramientas necesarias y a actividades adecuadas, motiva la participación y facilidad de procesos de aprendizajes acordes para estudiantes adultos.

¹⁴ Turralde, E. (2012). Yturralde & Asociados. Latinoamérica

3.2 EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA

Para la presente propuesta se tiene en cuenta el enfoque de educación matemática crítica ya que brinda herramientas para que los estudiantes adultos se involucren en situaciones reales y que tomen una postura crítica y creen habilidades para usar el conocimiento en la participación plena en y la transformación de su entorno.

La educación matemática crítica nace a partir de la *teoría crítica* que tiene su origen en la escuela de Frankfurt. La referencia central de este enfoque es Ole Skovsmose, profesor e investigador danés. Su trabajo cuenta con un amplio reconocimiento de la comunidad internacional de educadores matemáticos, aportando al trabajo y desarrollo de conceptos propios de la educación matemática crítica. En 1994 publica el libro *“Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education”*, traducido por Paola Valero como “Hacia una filosofía de la educación matemática crítica”, donde precisa su idea del rol activo que debe poseer la educación matemática en la formación de ciudadanos críticos. Una educación matemática crítica debe facilitar el desarrollo de una alfabetización matemática que permita a los ciudadanos ejercer una competencia democrática (Ole Skovsmose, 1999), vista desde la capacidad que tienen las personas para participar en discusiones y evaluación de acciones del gobierno y demás líderes de la sociedad, empresas, instituciones, organizaciones no gubernamentales, entre otros. En diversas sociedades la democracia se puede obstaculizar por la falta de participación de las personas ya que la toma de decisiones se basa en

conocimientos y argumentos que van más allá del alcance del entendimiento de los ciudadanos. Dice Paola Valero en ***Educación Matemática Crítica: Algunos puntos centrales***: *“Es evidente que el desarrollo tecnológico y su influencia en la vida social, económica, política, erosionan las condiciones no formales de la democracia. La educación matemática tiene un papel importante que jugar en evitar este riesgo pues las matemáticas se encuentran en la base de los modelos que sustentan tales decisiones”*. Por eso hay que pensar en una educación matemática crítica. Skovsmose afirma que la educación matemática debe dirigirse hacia el “conocimiento reflexivo” que aporte a desarrollar competencias individuales para la formación de ciudadanos críticos capaces de comprender, reflexionar, evaluar y auto evaluar lo aprendido.

Además de la dimensión individual, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva crítica debe brindar posibilidades para desarrollar una competencia de crítica y de acción colectiva caracterizada, referente al aspecto relacionado con el diálogo, por (Skovsmose y Valero 1999) como sigue:

- *“La deliberación como un proceso comunicativo colectivo que permite a un grupo considerar atenta y cuidadosamente, en primer lugar, las razones o falta de razones de sus opiniones y juicios preliminares antes de emitirlos; en segundo lugar, las ventajas y desventajas de posibles decisiones antes de tomarlas; y en tercer lugar, los beneficios y perjuicios de posibles alternativas de acción antes de emprenderlas”*.

- *“La coflexión como proceso colectivo del conocer reflexivo en el que los miembros de un grupo de manera consciente hacen su objeto de pensamiento y comprensión las reflexiones de los otros sobre sí mismos y, en especial, sobre sus acciones conjuntas”.*
- *“La transformación como centro de una intencionalidad colectiva encaminada hacia el mejoramiento continuo de las condiciones sociales y materiales del grupo”.*

Considerar las dimensiones individuales y colectivas como componentes para una competencia democrática de las personas se convierte en un reto para el trabajo de una educación matemática crítica en el ámbito social, político y económico de una sociedad.

Dentro de los postulados más importantes propuestos por Skovsmose (1999), son las tres competencias que se encuentran entre lo que él denomina alfabetización matemática: competencias matemáticas, competencias tecnológicas, competencia reflexiva.

Competencias matemáticas: Son propiamente las habilidades matemáticas, incluidas las competencias para reproducir teorías matemáticas, teoremas y demostraciones, al igual que para ejecutar algoritmos y realizar cálculos Skovsmose (1999).

Competencias tecnológicas: se refiere a la habilidad para resolver problemas enunciados en lenguaje natural, social y cultural, que surgen y se aplican en el

mundo natural, social y cultural en el que viven las personas y en su vida cotidiana (Skovsmose, 1999).

Competencia reflexiva: hace referencia a la competencia necesaria para que un individuo sea capaz de tomar una postura justificada en una discusión sobre asuntos tecnológicos (Skovsmose, 1999).

El autor relaciona el conocimiento reflexivo con la competencia general necesaria para que los ciudadanos reaccionen críticamente en la sociedad.

En uno de los trabajos que realiza Skovsmose en el año 2000, describe diferentes situaciones que se presentan en el aula en las clases de matemática y las sitúa en dos dimensiones, para luego definir lo que él llama ambientes de aprendizaje.

En la primera dimensión expone dos paradigmas de las prácticas en el aula de clase:

- La educación matemática tradicional. *“En primer lugar el profesor presenta algunas ideas y técnicas matemáticas y a continuación los estudiantes trabajan ejercicios seleccionados por el profesor”* (Skovsmose 2000).
- El enfoque investigativo. Incluye en este enfoque el trabajo por proyectos montados en escenarios de investigación (Skovsmose 2000).

“Un escenario de investigación invita a los estudiantes a formular preguntas y a buscar explicaciones. La invitación está representada en la expresión de la profesora ¿Qué sucede si...? Y la aceptación de la invitación por parte de los estudiantes se puede reconocer por las expresiones ¡sí! Y¿qué puede suceder

si...? De esta manera los estudiantes se involucran en un proceso de exploración. La pregunta de la profesora ¿y, por qué es que...? Se convierte en un reto que los estudiantes parecen haber asumido cuando dicen ¡sí! ¿Por qué será que...? Este reto los lleva a buscar explicaciones. Cuando los estudiantes se apropian del proceso de exploración y explicación de esta manera, se constituye un escenario de investigación que a su vez genera un nuevo ambiente de aprendizaje. En un escenario de investigación los estudiantes están al mando¹⁵.

En la segunda dimensión ubica “las referencias” que son la base para que los estudiantes construyan significado, estas referencias pueden ser de tres tipos:

1. Las preguntas y actividades matemáticas exclusivamente de este dominio.
2. La semirrealidad: *“no una realidad que de hecho podemos observar sino una realidad construida, por ejemplo, por el autor de un libro de texto”*
Skovsmose (2000)
3. Tareas referidas a situaciones de la vida real

Skovsmose define seis ambientes de aprendizaje a partir de la combinación de los tres tipos de referencias y los dos paradigmas de las prácticas en el aula de clase.

¹⁵ Skovsmose. O. (2000). Escenarios de investigación. Revista Ema. Vol . 6, Nº 1, Páginas 3-26

		Formas de organización de la actividad de los estudiantes	
		Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Tipo de referencia	Matemáticas puras	(1)	(2)
	Semirrealidad	(3)	(4)
	Situaciones de la vida real	(5)	(6)

Fuente: Ambientes de Aprendizaje¹⁶

Ambiente (1): lo ubica en un contexto “matemática pura”; los estudiantes se limitan a resolver ejercicios mecánicos sin ningún sentido matemático, solo aplicando un conjunto de reglas para resolverlos.

Ambiente (2): lo caracteriza como un escenario de investigación dentro de la matemática, se le brinda al estudiante la oportunidad de hallarle sentido y aplicabilidad a sus saberes.

Ambiente (3): lo ubica en el paradigma del ejercicio con referencia a una semirrealidad, busca solucionar problemas sobre un supuesto. Un ejemplo que expone Skovsmose (2000, pag. 10) es: “*la tienda A vende uchuvas a 850 pesos por kilo y la tienda B las vende a 1000 pesos por 1.2 Kg. (a) ¿Cuál tienda es más*

¹⁶ Ibíd.

barata? (b) ¿Cuál es la diferencia de precio entre las dos tiendas por 15 Kg de uchuvas?”

Este ejemplo se ubica en la semirrealidad porque quién propuso el problema no hizo una investigación sobre el precio y la venta de las uchuvas, ni haya entrevistado a alguien para conocer las características de esta fruta.

Ambiente 4: Trabaja un contexto de semirrealidad, pero no se usa como una fuente para la formulación del ejercicio sino una invitación para que los estudiantes exploren y expliquen. Un ejemplo de este ambiente de aprendizaje es el siguiente:

Desde la casa en la finca del señor Díaz hasta la carretera principal hay dos caminos rectos construidos; sin embargo, interesado en emplear menos tiempo para llevar sus productos a la carretera, ha notado que puede construir un camino más corto. Con ayuda de la calculadora, encuentra ese camino. El camino que construiste, ¿es el más corto?_____ ¿Por qué? _____ ¿Qué procedimiento usaste para construir el camino?_____ ¿Qué relación puedes establecer entre el camino construido y la carretera? Explica. ¹⁷

En este caso, se pide al estudiante que, usando la calculadora como herramienta, explore y busque el camino más corto, para luego, argumentar su respuesta. Dado que genera un proceso de exploración e indagación, se encuentra bajo el enfoque de los escenarios de investigación. Sin embargo, referencia a la realidad, por

¹⁷ Sánchez B, Torres J. (2009). Educación Matemática Crítica: Un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los Ambientes de Aprendizaje. ASOCOLME. Bogotá D.C

ende, el tipo de referencia es de la semirrealidad. Tal vez, el sistema de referencia sería real si esta misma actividad es propuesta a un estudiante de zona rural, en el que en realidad se pueda dar tal situación.

Ambiente (5): se refiere al paradigma del ejercicio en situaciones de la vida real. Como ejemplo del tipo de ejercicios que se dan en este ambiente, Skovsmose (2000) propone un estudio estadístico, de acuerdo a las situaciones que se viven en Dinamarca:

Basado en estadísticas de desempleo de los últimos 7 años, “se puede preguntar sobre el aumento o disminución del desempleo, se pueden hacer comparaciones entre diversos períodos de tiempo, diferentes países, etc.”

Skovsmose plantea que *“todas las cifras que se mencionan son cifras de la vida real y esto ofrece una condición diferente entre profesor y estudiantes dado que ahora sí tiene sentido cuestionar y adicionar información a la provista por el ejercicio”*.

Al tener que hacer comparaciones con datos que se dan en la vida real y que son entregados por el profesor, la actividad se encuentra dentro del paradigma del ejercicio, pues para solucionarla, es suficiente aplicar los algoritmos necesarios en este tipo de procesos estadísticos. Sin embargo, la situación es tomada de la realidad que se daba en Dinamarca en aquella época, los estudiantes la conocían e inclusive, podrían verse afectados por la misma; por ende, el tipo de referencia es real.

Ambiente (6): se caracteriza por el uso de situaciones de la vida real en escenarios de investigación. Proponer actividades que generen este tipo de ambientes es lo que se esperaría para iniciar las clases de tal forma que adquieran significado para los estudiantes. Se requiere generar situaciones de aprendizaje que sean adecuadas, respondiendo a los intereses de los estudiantes.

Un ejemplo de este tipo de ambiente es citado por Skovsmose (2000), propuesto con estudiantes de 14 años de edad, en promedio. El proyecto se titulaba “Energía” y hacía referencia al estudio que tuvieron que hacer los estudiantes para construir un modelo de entrada – salida de energía. Para ello, iniciaron con la identificación de un modelo ya existente, éste era uno de producción agrícola. Inicialmente calcularon la cantidad de energía que proveen algunos desayunos y luego, dedujeron aproximadamente cuánta energía se emplea en un paseo en bicicleta, utilizando fórmulas que obtuvieron de indagaciones deportivas. Con tal información, realizaron una primera aproximación de un modelo de entrada – salida de energía. Comparando lo obtenido con modelos existentes en Dinamarca, se dieron cuenta que el realizado por ellos, se aproximaba a lo observado.

En segunda instancia, sentados en una granja, los estudiantes escucharon a un granjero el proceso de arado de la tierra para la producción de cebada. Con esa información, calcularon la cantidad de energía que se emplea en la producción, tomaron medidas de las herramientas utilizadas para, por ejemplo, el arado del terreno y calcularon la cantidad de energía obtenida en la cebada recolectada. De acuerdo con tales cálculos, determinaron que la relación entrada – salida de

energía en la recolección de la cebada, era desfavorable. Nuevamente, compararon lo obtenido con las estadísticas oficiales y encontraron que había cercanía entre ellas. Con la información obtenida respecto a la cosecha de la cebada, prosiguieron recolectando información sobre qué tanto de ella comen los cerdos (la cebada era usada para el engorde de cerdos) dependiendo de su peso, y el tiempo transcurrido hasta que se llevan al matadero. Basados en el modelo que habían realizado, los estudiantes determinaron que *“sólo un quinto de la energía contenida en el alimento suministrado a los cerdos, está contenida en la carne una vez procesada”* (Skovsmose, 2000, p. 15), con lo que dedujeron que la producción de carne de cerdo, no era buen negocio¹⁸.

El trabajo de la presente tesis se centra en lograr que los estudiantes se desempeñen con interés y éxito en el sexto ambiente empleando el concepto de fracción en sus varias manifestaciones ante diferentes situaciones de la vida real del estudiante adulto.

3.3 COMUNIDADES DE PRÁCTICA, WENGER

La población de análisis son estudiantes adultos del Instituto Educativo Futuro Hoy de Compensar. La experiencia indica que para estas personas es muy importante el contexto social entre compañeros y se apoyan mucho entre ellos para realizar sus actividades académicas. La teoría de práctica social de Wenger es apropiada como otro soporte teórico que sustenta esta investigación puesto que los

¹⁸ Sánchez B, Torres J. (2009). Educación Matemática Crítica: Un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los Ambientes de Aprendizaje. ASOCOLME. Bogotá D.C

estudiantes tienen una experiencia matemática real que los hace integrantes de una comunidad; para adaptarla a la teoría se puede mirar la clase misma como una comunidad de práctica.

Wenger (1998) proporciona el concepto de *comunidad de práctica* como parte del contexto al que pertenecemos y que se encuentra en diferentes momentos de la vida, es decir todos hacemos parte de diferentes comunidades como es el hogar, el colegio, el lugar de trabajo, la iglesia donde nos congregamos, la familia, etc., espacios donde interactuamos con otros para desarrollar diferentes tipos de actividad.

En la introducción del libro ***Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad***, Wenger nos lleva a reflexionar sobre las prácticas pedagógicas que se imparten al interior de nuestras aulas. Afirma que las cuestiones relacionadas con el aprendizaje se basan principalmente en el supuesto que aprender es un proceso individual, se organizan aulas donde los estudiantes no tengan las distracciones de participación con el mundo exterior, sólo prestan atención al profesor o sólo se centran en ejercicios, y en cuanto a la evaluación se emplean pruebas que los estudiantes responden de forma individual donde el conocimiento se demuestra fuera de contexto y donde se considera que colaborar es hacer trampa. Teniendo en cuenta lo anterior Wenger hace varias preguntas: ¿qué ocurriría si adoptáramos una perspectiva diferente que colocara el aprendizaje en el contexto de nuestra propia experiencia de participación en el mundo? ¿Qué ocurriría si supusiéramos que el aprendizaje es una parte de nuestra naturaleza humana, igual que comer o dormir, que es sustentador de la vida y al mismo

tiempo inevitable y que -si se nos da la oportunidad- somos bastante buenos en él? ¿Qué ocurriría sí, además, supusiéramos que el aprendizaje es un fenómeno fundamentalmente social que refleja nuestra propia naturaleza profundamente social como seres humanos capaces de conocer? ¿Qué tipo de comprensión acerca de cómo se produce el aprendizaje produciría una perspectiva como ésta y qué haría falta para apoyarla?¹⁹. Wenger intenta mostrar esta clase de perspectiva desde su teoría y parte de cuatro supuestos sobre la importancia de aprender y sobre la naturaleza del conocimiento:

- i) *“Somos seres sociales y éste es un aspecto esencial del aprendizaje”;*
 - ii) *“El conocimiento es un asunto de competencia en relación con ciertas actividades valoradas socialmente”;*
 - iii) *“Conocer es cuestión de participar de manera activa en la consecución de estas empresas (actividades intencionadas)”;*
 - iv) *“El producto del aprendizaje es el significado, visto como nuestra posibilidad de experimentar el mundo en que vivimos y nuestro compromiso con él”.*
- (Wenger, 1998)

Estos cuatro supuestos llevan al eje central de esta teoría: el aprendizaje se da mediante la participación social. A través de la participación social de los individuos en la práctica de una comunidad social, se le da forma a su contexto y se conforma la identidad de los miembros y finalmente, se define cómo interpretan lo que hacen.

¹⁹ Wenger, E. (2001). Comunidades de la práctica. Aprendizaje, significado e identidad, Paidós.

Esta teoría de aprendizaje integra los componentes necesarios para caracterizar a la participación social como un proceso de aprender y conocer, como actos que suceden en la participación social de las personas en contacto e interacción con los otros. Estos elementos son: significado, comunidad y práctica e identidad.

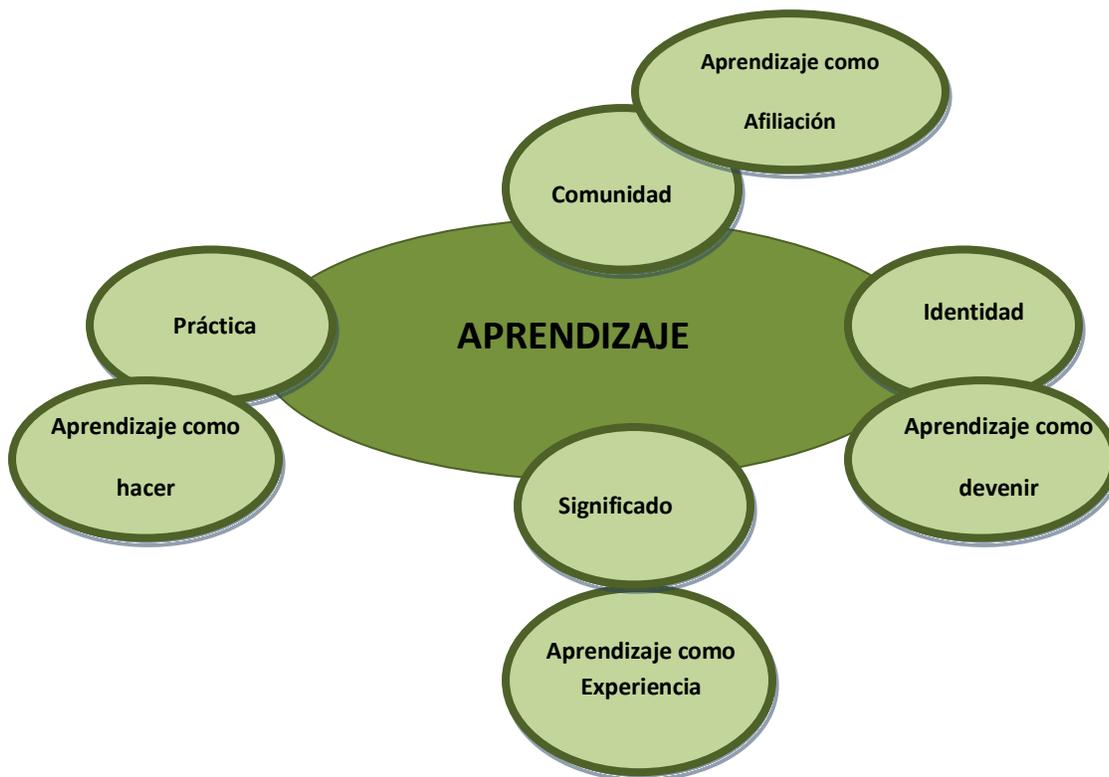
“Significado: una manera de hablar de nuestra capacidad (cambiante), en el plano individual y colectivo, de experimentar nuestra vida y el mundo como algo significativo”.

“Práctica: una manera de hablar de los recursos históricos y sociales, los marcos de referencia y las perspectivas compartidas que pueden sustentar el compromiso mutuo en la acción”

“Comunidad: una manera de hablar de las configuraciones sociales donde la persecución de nuestras empresas se define como valiosa y nuestra participación es reconocible como competencia”.

“Identidad: una manera de hablar del cambio que produce el aprendizaje en quiénes somos y de cómo creamos historias personales de devenir en el contexto de nuestras comunidades”.

En esta teoría la participación no se refiere sólo a involucrarse y compartir en diferentes actividades, sino a la participación de una manera activa en las prácticas de las comunidades sociales y la construcción de identidad dentro de esa comunidad. En la siguiente figura se muestran las cuatro componentes.



Fuente: *Comunidades de la práctica. Aprendizaje, significado e identidad Wenger 2001*

Para el desarrollo del presente estudio dentro del primer componente, nos basamos en que el *significado* se adquiere a partir interacción de los estudiantes en un grupo de trabajo que favorece la construcción del conocimiento en forma colectiva, por medio del intercambio de ideas, trabajo en equipo, debates de los integrantes de la comunidad de clase. En el segundo componente, *la práctica* se da al fomentar la participación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades para la construcción y formalización de significado para el concepto de fracción, se genera un compromiso mutuo en cada grupo. *La comunidad*, la conforman los adultos del Instituto Educativo Futuro Hoy de manera comprometida que persiguen un objetivo en común en una comunidad de practica en el aula. Y *la Identidad* se dará en el proceso y construcción permanente mutua entre lo social y lo individual, muy relacionada con el significado, la práctica y la comunidad que deben estar presentes en todos los contextos.

Wenger (2000), presenta tres modelos de pertenencia a una comunidad de práctica: compromiso, imaginación y alineación. El *compromiso* se refiere a

“hacer cosas juntos, hablar y producir artefactos”, la imaginación se describe como “la construcción de una imagen de nosotros mismos, de nuestras comunidades y del mundo, para poder orientarnos y reflexionar sobre nuestra situación y explorar posibilidades” y la alineación se refiere a “asegurarse que nuestras actividades locales están suficientemente alineadas con otros procesos de manera que pueden ser efectivos mas allá de nuestro propio compromiso”.

En el presente estudio se tendrán en cuenta elementos de estos tres modelos en el diseño y desarrollo de las actividades para la construcción y formalización del concepto de fracción a partir de las ideas de Wenger que se presentan en el siguiente cuadro.

Modo	Componente
Compromiso	<ul style="list-style-type: none"> • Contextualizar el problema de una manera que se conectará con los intereses de los alumnos. • Ofrecer una situación que se sale de las actividades habituales. • Poner a los alumnos en condiciones de apropiarse de la situación, de modo que puedan desarrollar por sí mismos un entendimiento de su participación. • Favorecer el libre flujo de información, estrategias, etc • Poner a los alumnos en las interacciones, haciéndolos trabajar en equipo o con todo el grupo. • Ofrecer una situación en la que los alumnos tendrán como finalidad común la resolución de un problema usando las matemáticas. • Solicitar el compromiso voluntario de los alumnos en la situación • Asegurarse de que el objeto aparezca con claridad a los estudiantes • Promover los estudiantes para que sean autores de la ruta de resolución y en las soluciones que producen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujar en un contexto con el que los estudiantes podrán hacer enlaces con los aspectos de sus vidas • Ofrecer una situación en la que la resolución tendrá un efecto fuera del aula • Utilizar la información real para que los estudiantes hagan conexiones con la forma en que lo usan y con lo que se hace en otros lugares • Dar un problema en el que la resolución dará a los estudiantes un sentimiento de competencia “en el mundo”

<p>Imaginación</p>	<p>(por ejemplo, la resolución de un problema real)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer una situación que da un sentido "práctico" de las herramientas matemáticas que los alumnos desarrollan • Ofrecer una situación de composición abierta para dar a los estudiantes la oportunidad de explorar y ser creativos • Animar a los estudiantes a crear sus propias estrategias de uso de su conocimiento matemático previo, establecer vínculos entre los conceptos • Animar a los estudiantes a articular una comprensión global de la situación, mirando a los conocimientos matemáticos que utilizan, en su propio aprendizaje en la situación y los momentos o elementos importantes en su realización • Valorar el pensamiento crítico en la situación, la discusión de los objetivos y su consecución • Presentar y discutir los diferentes caminos para explorar la situación, y estar abierto a otras posibilidades • Discutir el enfoque matemático de una situación como una forma de verlo • Fomentar una transformación de la práctica matemática del aula, y poner de relieve las transformaciones que se producen
<p>Alineación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer un problema dirigido a toda la clase como grupo • Decidir con los alumnos la ruta de acceso general para la solución de un problema • Asegurarse de que los estudiantes tengan una visión general de la situación • Comprobar el ajuste necesario de los distintos equipos / producciones (toda persona > equipo > clase) • Apoyar el pensamiento crítico frente a las soluciones e interpretaciones, sobre todo favoreciendo la aparición de conclusiones contradictorias • Animar a los estudiantes a identificar las ideas matemáticas exploradas en una situación abierta, y para establecer vínculos explícitos con el plan de estudios • Ocasionalmente imponer reglas para la aproximación matemática de una situación (mediante un concepto dado, probando un procedimiento dado, etc) • Validar con los estudiantes la concordancia entre su comprensión de los conceptos y sus estrategias con las definiciones y los procedimientos "estándar " • Colectivamente decidir el momento para detener la investigación de una situación, de decidir lo que se considera como una resolución del problema • Comparar con los estudiantes sus estrategias y comprensiones subrayar lo que tienen en sus respectivas ventajas, comunes, etc • Pedir a los alumnos que resuman su investigación

Fuente: ICME 11 Topic Study Group 37

Utilizando esta teoría social de aprendizaje se pretende por medio de actividades ayudar a una formar y alentar una comunidad de práctica (estudiantes adultos), cuyos miembros comparten intereses comunes, retos, pasiones, que interactúan y que aprenden de cada uno de ellos a construir el significado de fracción así como su aplicación en situaciones reales.

3.4 LAS FRACCIONES

Al tener en cuenta la historia de las fracciones se encuentra que el origen de las fracciones se dio por la necesidad de medir y de resolver situaciones de reparto, en las que el objeto medido, o la medida de la porción repartida, resultó ser una cantidad no entera, lo que propició la emergencia de lo que hoy llamamos fracción. Fueron conocidas con el nombre de “quebrados”, ya eran conocidas por babilonios, egipcios y griegos. Pero Juan de Luna, quien tradujo al latín en el siglo XII el libro de aritmética de Al-Juarizmi, empleó la palabra «fractio» para traducir la palabra árabe «al-Kasr», que significa quebrar, romper.

Los **egipcios** utilizaron las fracciones de la forma $\frac{1}{n}$ donde el numerador es 1 y denominador es 2, 3, 4,..., y las fracciones $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{4}$, y con ellas conseguían hacer cálculos fraccionarios de todo tipo. Los egipcios resolvían problemas de la vida diaria, por ejemplo cómo dividir dos panes entre ocho personas, el sistema de construcción de las pirámides y las medidas agrarias, mediante operaciones con fracciones. Éstas se encontraban en las numerosas inscripciones antiguas como el papiro de Rhind que es un documento escrito en un papiro por el escriba Ahmes

aproximadamente en 1650 a. c., a partir de otros escritos de doscientos años de antigüedad. Contiene 87 problemas matemáticos que incluyen aritméticas básicas, fracciones, cálculo de áreas, volúmenes, progresiones, repartos proporcionales, reglas de tres, ecuaciones lineales y trigonometría básica.

Los **abilónicos** emplearon el sistema sexagesimal e hicieron uso de las fracciones, utilizando como único denominador al número 60 y sus potencias. Este sistema de notación fraccionaria permitió establecer aproximaciones muy precisas y el desarrollo de nuevas operaciones que ayudaron a posteriores matemáticos a hacer cálculos eficaces, como por ejemplo las raíces cuadradas.

Los griegos consideraban las fracciones como razón o relación entre dos enteros, se representaban de manera diferente según se tratara de fracciones unitarias o fracciones ordinarias de la forma $\frac{m}{n}$, trabajaban un sistema de numeración alfabético en base 10. En esta época dieron grandes aportes a la geometría en construcciones de segmentos cuyas longitudes eran representadas mediante racionales.

A finales del siglo IV a.c. Euclides en su texto fundamental ***Elementos de Geometría*** en sus Libros VII y VIII da una definición de fracción y hace un estudio extenso de las propiedades más importantes de las fracciones estudiadas como razones.

Los árabes fueron quienes introdujeron la línea vertical y horizontal para simbolizar las fracciones; **los hindúes** adoptaron reglas para efectuar

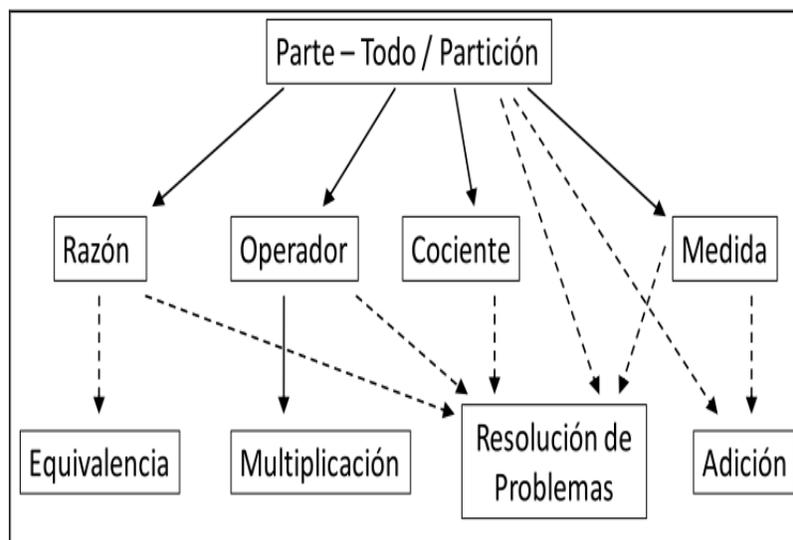
operaciones entre ellos. En el siglo VII, Brahmagupta realizó trabajos sobre su uso, y las reglas que se emplean en la actualidad se deben a las obras de Mahavira del siglo IX y de Bháskar del siglo XII.

En la actualidad las fracciones son utilizadas en distintos contextos y dan origen a diferentes significados. Thomas Kieren, quien ha realizado diferentes estudios acerca de la construcción de estos números, reconoce varios significados de las fracciones (medida, cociente, operador multiplicativo, razón) y un quinto significado que es la relación parte - todo, el cual es la base para la construcción de los cuatro mencionados anteriormente (Kieren, 1983).

Las definiciones que da Kieren (1980) a cada uno son: *“la relación parte-todo la considera como un todo (continuo o discreto) subdividido en partes iguales y señala como fundamental la relación que existe entre el todo y un número designado de partes. La fracción como medida la reconoce como la asignación de un número a una región o a una magnitud (de una, dos o tres dimensiones), producto de la partición equitativa de una unidad. La fracción como cociente la refiere como el resultado de la división de uno o varios objetos entre un número determinado de personas o partes (Kieren, 1980, 1983, 1988, 1992). El papel de la fracción como operador es el de transformador multiplicativo de un conjunto hacia otro conjunto. Esta transformación se puede pensar como la amplificación o la reducción de una figura geométrica en otra figura asociada al uso de fracciones (Kieren, 1980). La fracción como razón es considerada por Kieren (1980) como la*

comparación numérica entre dos magnitudes²⁰. El entendimiento y la comprensión del concepto de fracción, depende de cómo se interpreta cada significado.

En un trabajo de Behr et al. (1983, citado en Charalambous y Panzani, 2005) se propone un modelo en el cual se relacionan las cinco interpretaciones que señala Kieren.

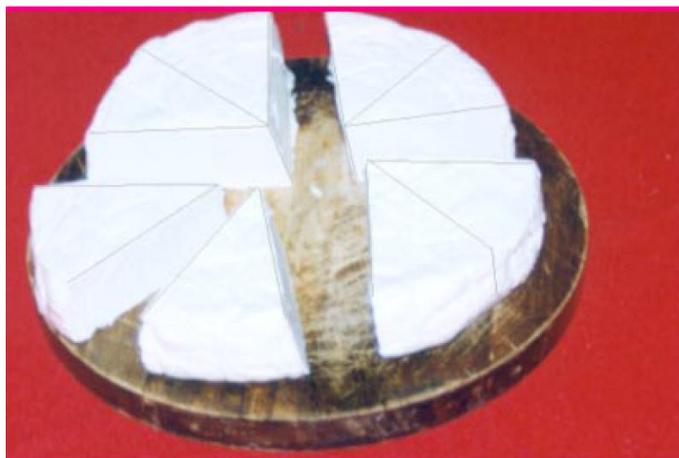


Fuente: Modelo Teórico de las cinco interpretaciones del concepto de fracción Behr et al. (1983), citado por Castellón en "Concepciones matemáticas acerca de las fracciones y sus diferentes interpretaciones" (2008).

Fracción como parte-todo: Se divide la unidad que es el todo continuo o discreto en partes iguales, indicando esencialmente la relación existente entre el todo y un número designado de partes.

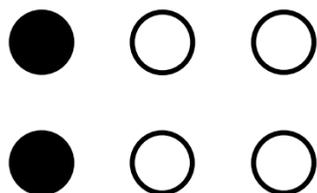
Ejemplo: Todo continuo

²⁰ Perera P. & Valdemoros M. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. Educación Matemática, vol. 21, núm. 1.



Don Carlos ha partido un queso en 8 pedazos iguales, es decir $\frac{8}{8}$ y, si se come 3 pedazos, la fracción de queso que se come es $\frac{3}{8}$ y la fracción que le queda es $\frac{5}{8}$ del queso original.

Ejemplo: Todo Discreto



$\frac{2}{6}$ de los círculos son negros

Fracción como cociente: es el resultado de dividir un numero entero entre otro o una situación de reparto en la que se busca conocer el tamaño de cada una de las partes resultantes al distribuir a unidades en b partes iguales $\left(\frac{a}{b}\right)$.

Ejemplo:

Se tienen 3 tortas y se quieren repartir entre cuatro personas. El $\frac{3}{4}$ son interpretados como la repartición en partes iguales de una cantidad de objetos o se puede interpretar como la parte que le correspondió a cada uno.

Fracción como operador: la fracción es un objeto que modifica un valor multiplicándolo por “a” y dividiéndolo por “b”, con “a” y “b” números enteros positivos.

Ejemplo:

Andrés trabaja como mensajero en una empresa durante $\frac{1}{3}$ de las 24 horas del día. ¿Cuántas horas trabaja Andres?.

Fracción como medida: correspondiente a expresar una medida que no se puede cuantificar con una cantidad entera de unidades de medida. En este caso los adultos con poca escolaridad manejan las fracciones con mucha frecuencia cuando se refieren a: tres cuartos de libra, media libra, un cuarto de hora,....

Ejemplo:

Observe las regletas de Cuisenaire y escriba en términos matemáticos la relación que encuentran al comparar:

- La blanca con la verde
- La naranja con la amarilla



Fracción como razón: Indica una comparación entre dos cantidades a y b citadas en el mismo orden en que han sido comparadas. Este significado está asociado a las situaciones de escala, proporcionalidad, porcentaje, probabilidad.

Ejemplo:

En una fiesta los $\frac{4}{5}$ de las personas son mujeres, significa que por cada cinco personas, cuatro son mujeres.

Los significados de fracción que se emplearán en esta investigación son las fracciones como parte–todo, operador, medida, cociente y razón.

CAPITULO 4. DISEÑO Y APLICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ACUERDO AL MARCO TEÓRICO

El presente estudio está centrado en estudiantes adultos del Instituto Educativo Futuro Hoy de Compensar, en la ciudad de Bogotá, en edades comprendidas entre los 25 y 60 años.

En la consulta de fuentes bibliográficas que relacionan la construcción de significado para el concepto de fracción y la educación matemática para adultos, no se encontró un trabajo que tenga en cuenta aspectos sociales reales para fortalecer conceptos matemáticos que los adultos ya poseen y construir otros nuevos conocimientos; además, en general, las investigaciones en educación matemática para estudiantes en edad adulta es escasa. La experiencia como docente en esta población desde hace dos años, creó interés para hacer este trabajo de investigación relacionado con la formalización y construcción de significado para el concepto de fracción en estudiantes adultos.

A través del diseño de las actividades se logrará mezclar los contenidos y recursos en el proceso enseñanza aprendizaje desde la andragogía, las comunidades de práctica de Wenger y la educación matemática crítica de Skovsmose para la construcción y formalización del concepto de fracción en estudiantes adultos.

Las actividades se plantearon teniendo en cuenta las características de la población, donde se requiere involucrar situaciones reales, de su cotidianidad y de

utilidad para su formación, orientadas hacia la interpretación y solución de problemas que contribuyan al mejoramiento de su desempeño en ámbitos laborales, sociales, familiares y escolares. Dentro de las actividades se incluyen los componentes de **participación** donde los estudiantes adultos demuestran la capacidad de interactuar con sus compañeros para enriquecer su aprendizaje, la **horizontalidad** que responde a condiciones reales de los adultos y no excluye cambios propios de la edad adulta o diferencias de edad entre ellos, y la **flexibilidad** que contempla experiencias familiares y económicas, donde podrán demostrar sus aptitudes y destrezas para el desarrollo de las actividades, teniendo en cuenta la experiencia como primer recurso para la adquisición de nuevos conocimientos.

Desde la teoría de la educación matemática crítica, el planteamiento de las actividades tiene como elementos la **deliberación**, donde se les abre a los estudiantes adultos el proceso comunicativo entre compañeros, opiniones y juicios para la toma de decisiones, según sea el caso; **la coflexión**, donde se les invita a los estudiantes a realizar una reflexión colectiva sobre acciones y alternativas de solución a una determinada situación; y la **transformación** como enriquecimiento de aprendizaje y su aplicación en situaciones reales de los estudiantes adultos. También se incluyen la **alfabetización matemática** descrita por Skovsmose; la **competencia matemática** vista desde la habilidad que posean los adultos para realizar cálculos matemáticos en cada actividad; **la competencia tecnológica**, que estará reflejada en la habilidad que demuestren los adultos para resolver situaciones concretas y aplicar las mismas, y la **competencia reflexiva**, en la cual

los estudiantes dan sus propios puntos de vista en cada actividad. Según los ambientes de aprendizaje expuestos por Skovsmose, las actividades se centran en el ambiente 5, que se caracteriza por aplicar ejercicios matemáticos en una situación real y el ambiente 6 que propone situaciones de la vida real en escenarios de investigación.

Por último, para el desarrollo de cada actividad planteada, dentro de una comunidad de práctica, se pretende que los estudiantes indaguen, consulten, formulen y socialicen sus respuestas, y de esta manera validen resultados, y que los demás miembros de la comunidad puedan aprender de los resultados obtenidos por otros mediante esa interacción. En el desarrollo de las actividades predominará la construcción de significado para el concepto de fracción en forma grupal, donde las intervenciones del docente serán mínimas y no habrá exposición magistral de conceptos. Teniendo en cuenta los componentes de esta teoría serán desarrollados de la siguiente manera:

- El **significado**. Mediante las diferentes actividades planteadas, para la construcción y formalización del concepto de fracción, los estudiantes participarán en el intercambio de ideas e información, de esta forma lograrán la construcción del conocimiento en forma colectiva de modo que se aporte significado para cada uno de los miembros de la comunidad de clase, ya que cada miembro del grupo fortalece su aprendizaje desde la participación.

- La **práctica**. Mediante el hecho que cada integrante del grupo compartirá alternativas de solución a un problema planteado, todos los estudiantes tendrán oportunidad de liderar, aportarán a la solución y aprenderán unos de otros.
- La **comunidad**. Se identificará la competencia de cada estudiante para consultar, indagar, formular y acertar soluciones de los diferentes problemas planteados que serán discutidos de manera grupal.
- La **identidad**. A través de la interacción con sus compañeros los miembros de la comunidad de clase ganan una identidad, ya que por medio del intercambio de ideas ayudan a otros miembros a encontrar alternativas de solución y a construir conceptos para adquirir nuevos conocimientos.

Las actividades también contemplan los modelos de pertenencia a una comunidad de práctica que son **compromiso**, **imaginación** y **alineación** con las componentes descritas en el marco teórico de este estudio.

Se diseñaron seis instrumentos en los cuales se recogió la información necesaria para cumplir con los objetivos planteados en este estudio.

En los instrumentos se incluyen los significados de fracción como parte-todo, operador, cociente, medida y razón, teniendo en cuenta que en un solo punto con más de una pregunta se puede encontrar más de un significado de fracción.

Como parte-todo, los estudiantes deben identificar el todo en cada situación para dar respuesta a las preguntas; en la fracción como operador, deben identificar qué operación realizar para resolver la pregunta y que la fracción actúa sobre la unidad

modificándola; en la fracción como cociente, donde los estudiantes deben realizar una división ó escribir de la forma $\frac{a}{b}$ una cantidad solicitada; fracción como razón, donde los estudiantes deben hacer comparaciones y encontrar relaciones en diferentes situaciones; en la fracción como medida, se deben afrontar y expresar tiempos y distancias ya que estas unidades se pueden escribir utilizando este significado de fracción. A continuación se describe cada instrumento.

4.1.1 Instrumento 1: Elecciones en Colombia 2014

Este instrumento permite a los estudiantes adultos generar estrategias para la solución y aplicación de las fracciones a situaciones concretas, relacionadas con su formación como ciudadanos críticos. Se toman datos de diferentes firmas consultoras sobre la intención de voto para congreso y presidencia en Colombia en el año 2014, tomadas de internet, prensa y noticieros de televisión.

Este instrumento permite a los estudiantes comparar intenciones de voto medidos por diferentes firmas consultoras con los resultados de las elecciones para congreso, argumentar cuál firma consultora es más confiable o si definitivamente no se les puede creer a estas encuestas y que de alguna manera esta conclusión les sirva para argumentar si las encuestas que presentan para presidencia son confiables o no. Estas conclusiones las pueden construir mediante cálculos matemáticos donde intervienen los diferentes significados de fracción.

Se debe identificar la parte-todo en cada pregunta; el todo son los diferentes tamaños de muestra tomada por las diferentes firmas consultoras, el número de

sufragantes en las elecciones del 9 de marzo de 2014, el número de personas habilitadas para votar, número de sufragantes en elecciones pasadas, etc.

En las preguntas 1, 2, 4, 7, 8, 9, 11, 12 y 15 se emplea el significado de fracción como operador; en las preguntas 4, 5 y 10 se emplea el significado fracción como cociente y en las preguntas 3, 4, 6, 13 y 16, se emplea el significado de fracción como razón.

Este instrumento fue desarrollado el 5 de Mayo de 2014, en el Instituto Educativo Futuro Hoy, en la sala de informática para facilitarles a los estudiantes las consultas pertinentes en Internet. Los estudiantes trabajaron en cuatro grupos de trabajo de cuatro personas y la actividad fue diseñada para dos horas de clase. En esta primera actividad se tuvo inconvenientes con el tiempo, se observó que la actividad fue larga para el ritmo de trabajo de los estudiantes. En el intermedio de la actividad al identificar el inconveniente la investigadora decidió repartir los puntos faltantes entre diferentes grupos y aún así, algunas preguntas no se trabajaron.

4.1.2 Instrumento 2: Turismo en Colombia

Para esta actividad se tuvo en cuenta la información que se encuentra en la página web del Ministerio de Comercio Industria y Turismo, Informe turístico 2013 de la sección de Turismo Interno.

A través de este instrumento los estudiantes pueden completar tablas, y construir otras, mediante la interpretación de graficas. Está diseñado para motivar, llevar a los estudiantes a indagar y e invitarlos a proyectarse para hacer un viaje deseado,

utilizando cálculos matemáticos donde intervienen significados de fracción para elegir la mejor opción y tomar decisiones.

En esta actividad, los estudiantes deben identificar el todo como el total de los pasajeros nacionales que llegaron en transporte aéreo, número de pasajeros que utilizaron transporte terrestre, total de las personas que visitaron parques naturales tanto en el año 2012 como en el año 2013, número de personas que viajan por diferentes motivos a nivel nacional, costos de viajes a destinos nacionales e internacionales.

En las preguntas 2, 4, 8, 12, 13, 14 y 15, se emplea el significado de fracción como operador, en las preguntas 1a, 1c, 3, 5, 6 y 13 se emplea el significado de fracción como cociente; en las preguntas 1b, 9, 10 y 11 el significado de fracción actúa como razón y en las preguntas 9 y 10 también se emplea el significado de fracción como medida.

Este instrumento fue aplicado el 12 de Mayo de 2014 en la sala de informática del Instituto Educativo Futuro Hoy, observada por el Dr. Mauro García y el Dr. Gerardo Chacón. Teniendo en cuenta la dificultad presentada con la aplicación del Instrumento 1, inicialmente las preguntas de esta actividad fueron repartidas entre los diferentes grupos y, de esta manera se logró que fueran desarrolladas en su totalidad por alguno de los cinco grupos de trabajo. En el momento de la socialización, cada grupo eligió un líder quien expuso los procedimientos que utilizaron y explicó las conclusiones a las que llegaron de acuerdo a cada situación.

4.1.3 Instrumento 3: Salario Mínimo 2014 en Colombia

Mediante este instrumento los estudiantes pueden realizar comparaciones entre ingresos y gastos en un hogar, incluso en el de ellos, observar e indagar sobre el comportamiento que tiene la economía de nuestro país y compararla con otro.

La fuente de la información para este instrumento fue el Ministerio de Protección Social.

En esta actividad los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar con diferentes significados de fracción, completando tablas, comparando precios de productos de diferentes regiones de Colombia, estimando el costo de vida en esas regiones comparado con Bogotá.

Los estudiantes deben identificar en este instrumento el todo como el valor del salario mínimo en cada año, salario de cada estudiantes, costo de vida en diferentes partes del país.

En las preguntas 1, 4 y 8 el significado de fracción actúa como operador, en las preguntas 3, 5 y 9, se emplea el significado de fracción como cociente, en las preguntas 2, 7 y 10 la fracción actúa como razón.

Este instrumento fue aplicado el 20 de Mayo de 2014 en la sala de informática del Instituto Educativo Futuro Hoy, observado por el Dr. Gerardo Chacón; se organizaron 4 grupos de tres estudiantes cada uno, cada grupo trabajó de a tres preguntas, por último los líderes de cada grupo expusieron sus respuestas y conclusiones de las situaciones que se presentan en el instrumento.

4.1.4 Instrumento 4: Salario Mínimo 2014 en Venezuela

Los datos presentados en esta actividad fueron tomados del diario Martinoticias.com.

Para complementar la actividad de Salario Mínimo en Colombia, para la construcción del significado de fracción, en este instrumento se realiza una comparación con el Salario Mínimo en Venezuela, se realizan conversiones entre la moneda de Venezuela, dólares y el peso Colombiano, se comparan precios de combustible, productos de primera necesidad en los dos países y se da la oportunidad a los estudiantes para que consulten y comparen el Salario Mínimo de Colombia, con otro país, como México. También se busca que los estudiantes relacionen los incrementos en el salario mínimo con los índices de inflación dadas las situaciones contrastantes que en estos momentos se presentan en Colombia y Venezuela.

En esta actividad todas las preguntas emplean el significado de fracción como razón, donde los estudiantes deben realizar conversiones entre pesos, bolívares y dolares, comparaciones de precios de combustible, productos de primera necesidad y comparaciones entre sueldos mínimos en Venezuela y Colombia.

Este instrumento por ser complemento del Salario Minimo en Colombia y aprovechando las herramientas virtuales que posee el Instituto Educativo Futuro Hoy, fue subida la actividad de Salario Minimo en Venezuela a la plataforma virtual Moodle que manejan los estudiantes en el Instituto Educativo Futuro Hoy, ellos la desarrollan en el transcurso de la semana y las respuestas son subidas a la

plataforma o entregadas impresas el día martes 27 de mayo a las 7:00 pm. También se propuso en la plataforma un foro virtual, donde los estudiantes pueden expresar las inquietudes surgidas en el desarrollo de la actividad o compartir sus respuestas con los demás compañeros de la comunidad de práctica.

4.1.5 Instrumento 5: Movilidad en Bogotá

Este instrumento permite a los estudiantes utilizar una situación real para construir conocimiento e informarse sobre la opinión de otros para actuar con responsabilidad y autonomía como ciudadano.

La información que se maneja en esta actividad son tomados de la encuesta de movilidad del año 2012 y publicadas por el diario El Espectador el mismo año.

Esta actividad está orientada a trabajar los significados de fracción mediante preguntas orientadas hacia el análisis de diez datos claves sobre la movilidad en Bogotá; se comparan tiempos de movilización en carro particular, transporte público, taxi y Transmilenio, se invita a comparar y analizar cómo la movilización influye en la calidad de vida de los ciudadanos.

Los estudiantes deben reconocer el todo en esta actividad como tiempos de desplazamiento de un Bogotano, vehículos motorizados en Bogotá, número de habitantes en Bogotá, número de taxis en Bogotá, número de personas que se movilizan en Bogotá diariamente.

En las preguntas 1, 4, 5, 7 y 9, el significado de fracción actúa como operador, en la pregunta 2 el significado de fracción es como razón, la pregunta 1 también es la

fracción como medida y en las preguntas 3 y 6 el significado de fracción se emplea como cociente.

Este instrumento se aplicó el 29 de mayo de 2014, en la sala de informática del Instituto Educativo Futuro Hoy, los estudiantes se organizan en 5 grupos de trabajo; 2 grupos de 3 personas y 3 grupos de 2 personas, todos los grupos resuelven la actividad desde el ítem 1 hasta el ítem 8, para el ítem 9 se realiza en conjunto, donde un estudiante lidera la encuesta.

4.1.6 Instrumento 6: Movilidad en Medellín

Este instrumento es complemento del anterior de Movilidad en Bogotá, permite a los estudiantes comparar con otra ciudad, que aparentemente es más eficiente que en Bogotá.

Los datos que se presentan en este instrumento fueron tomados de la Encuesta de Percepción Ciudadana, Medellín 2013.

Este instrumento se construye para complementar la actividad de Movilidad en Bogotá, construir significado de fracción mediante la comparación con la Movilidad en Medellín, en tiempos de desplazamiento, distancias, teniendo en cuenta que en Medellín está el metro y en Bogotá el Transmilenio, se le da la oportunidad a los estudiantes que consulten y analicen si el metro para Bogotá sería la mejor opción para mejorar la movilidad.

Los estudiantes deben identificar el todo en este instrumento como tiempos de desplazamiento en Medellín, promedio de movilidad diaria en Medellín, subsidio de transporte, valor de construcción del metro en Bogotá.

Las preguntas 1, 3, 5, 9 emplean el significado de fracción como operador; en las preguntas 2 y 4 se emplea la fracción como razón; las preguntas 2 y 7 emplean el significado de fracción como cociente; y las preguntas 1, 2, 4 y 8 emplean el significado de fracción como medida.

El instrumento se aplicó el 3 de junio de 2014, en la sala de informática del Instituto Educativo Futuro Hoy, fue observado por el Dr. Mauro García, se organizaron 5 grupos de 2 personas cada uno, todos los grupos trabajaron los ítem hasta el número 3 y a partir del número 4, cada grupo desarrolló un ítem con el fin de alcanzar a la socialización y aplicar la encuesta de percepciones para la investigación.

CAPITULO 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

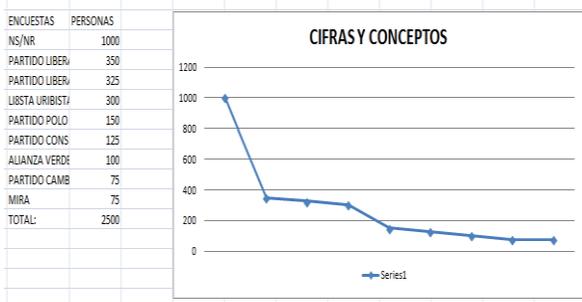
5.1 Instrumento 1: Elecciones en Colombia 2014

En la pregunta 1. ¿Por qué, mientras los porcentajes de todas las demás encuestas suman el 100%, los representados por la línea verde suman mucho más?

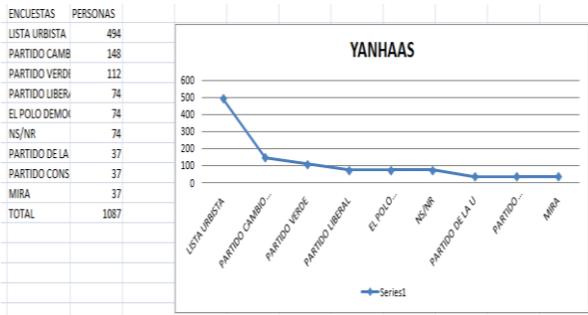
Después de realizar una breve explicación sobre la intención de la pregunta que hacía la firma consultora representada con la barra de color verde (*IPSOS: Favorabilidad cabeza de lista al senado ¿Usted tiene una imagen favorable o desfavorable de...?*); todos los estudiantes concluyeron que es porque una sola persona puede tener una imagen favorable por diferentes partidos sin querer decir que votará por ese partido, por tanto comprenden que el todo en esta pregunta puede variar.

En las preguntas 2 y 3, los estudiantes con mayor habilidad en sistemas, construyeron las gráficas en el programa Excel, los demás hicieron tablas porque se demoraron más en el proceso de saber cuántas personas contestaban a favor de cada partido. Las siguientes fueron gráficas que construyeron los estudiantes.

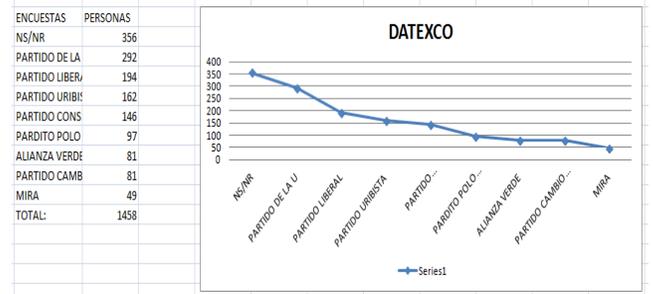
GRUPO 2



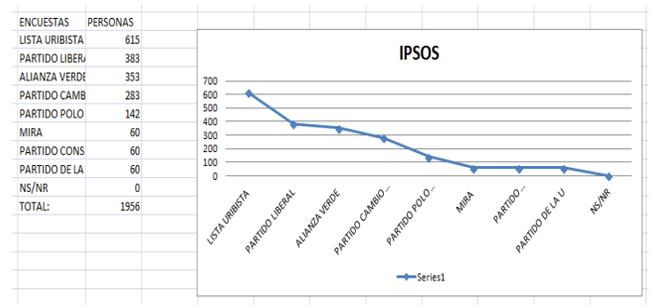
Gráfica No. 1



Gráfica No. 3



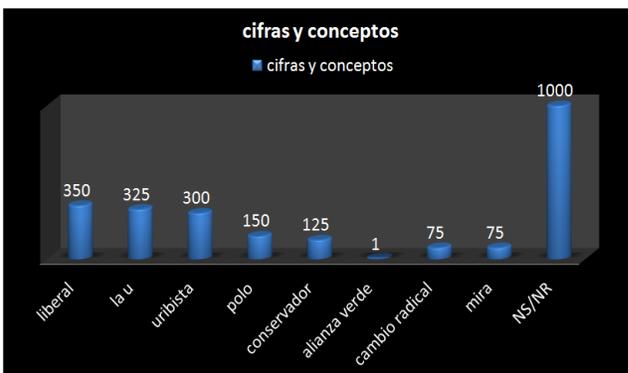
Gráfica No. 2



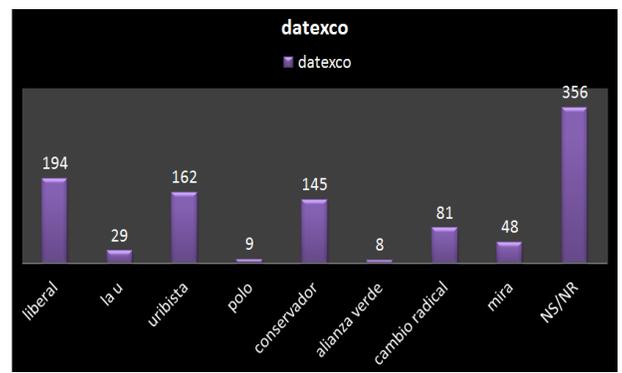
Gráfica No. 4

Se observa que los estudiantes tienen claridad en encontrar el número de personas que corresponde a cada porcentaje en cada firma consultora.

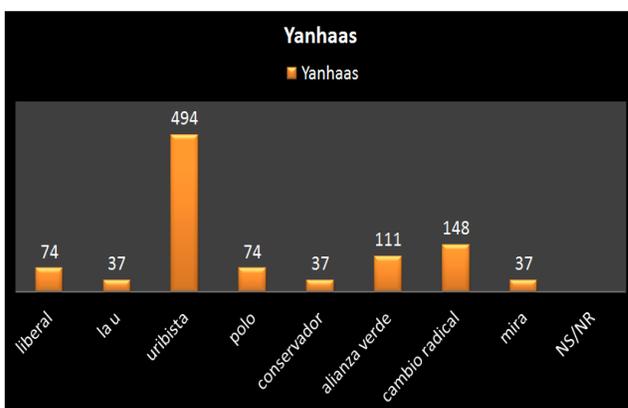
GRUPO 3



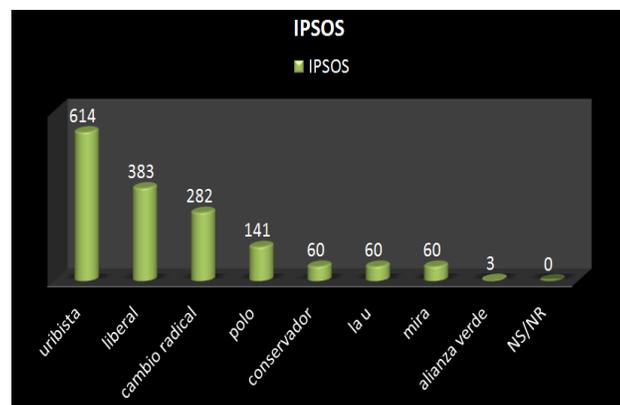
Gráfica No. 1



Gráfica No. 2



Gráfica No. 3



Gráfica No. 4

Analizando las gráficas de este grupo, se puede observar que no tuvieron en cuenta la indicación de ordenar de mayor a menor la preferencia por cada partido en cada firma consultora. Además, en la Gráfica No. 1 hay errores en el número de personas que votaron a favor de Alianza Verde. En la Gráfica No. 2 hay error con el partido de la U, con el Polo Democrático y Alianza Verde. En la Gráfica No. 3 no pusieron la cantidad de personas correspondientes a “no sabe, no responde”. En la Gráfica No. 4, se observa que efectivamente la muestra es mayor a la que se observa en la encuesta. Se puede concluir que los errores cometidos por este grupo fueron de cálculo pero que realmente los estudiantes comprendieron el proceso para encontrar el número de personas que corresponde a cada porcentaje.

Los dos grupos restantes que no realizaron grafica sino tablas, acertaron en el proceso para encontrar el numero de personas que corresponde a cada partido, según cada firma consultora, como se muestra en las siguientes imagenes.

Sifras y conceptos

partido liberal	$2500 \times 14\% \cdot 100 = 350$	
partido de la U	$2500 \times 13\% \cdot 100 = 325$	
lista uribista	$2500 \times 12\% \cdot 100 = 300$	
pola democrática	$2500 \times 6\% \cdot 100 = 150$	
P conservador	$2500 \times 5\% \cdot 100 = 125$	
Alianza verde	$2500 \times 4\% \cdot 100 = 100$	
P cambio radical	$2500 \times 3\% \cdot 100 = 75$	
MIRA	$2500 \times 3\% \cdot 100 = 75$	
P NS/NR	$2500 \times 40\% \cdot 100 = 1000$	
	<u>Total</u>	<u>2500</u>
<u>Datexco</u>		
	1.620	
P liberal	$1.620 \times 12\% \cdot 100 = 194$	
P de la U	$1.620 \times 18\% \cdot 100 = 292$	
P uribista	$1.620 \times 10 \div 100 = 162$	
pola democrática	$1.620 \times 6 \div 100 = 97$	
P conservador	$1.620 \times 9 \div 100 = 146$	
Alianza verde	$1.620 \times 5\% = 81$	
P cambio radical	$1.620 \times 5\% = 81$	
MIRA	$1.620 \times 3\% \div 100 = 49$	
NS/NR	$1.620 \times 22 \div 100 = 356$	
	<u>Total</u>	<u>1458</u>

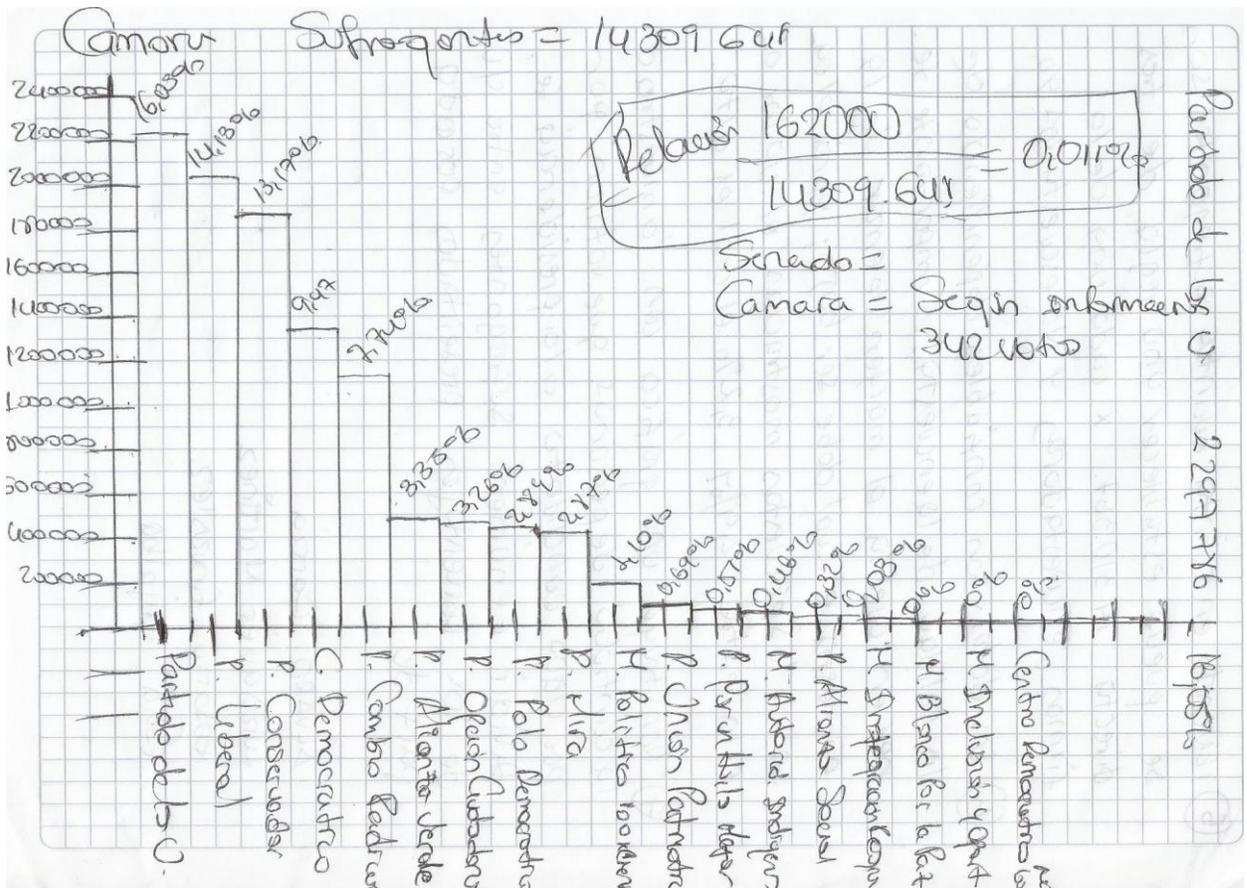
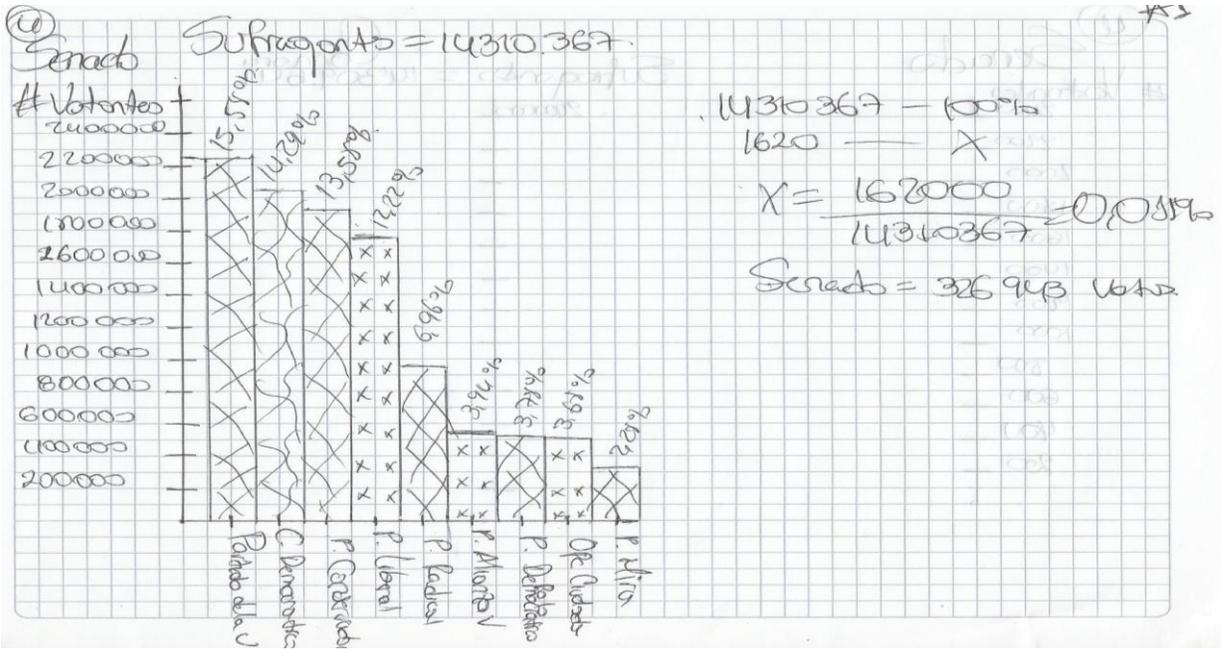
Yanhoodas.

partido liberal	$1235 \times 6 \div 100 = 74$	
partido de la U	$1235 \times 3 \div 100 = 37$	
lista uribista	$1235 \times 40 \div 100 = 494$	
P pola democrática	$1235 \times 6 \div 100 = 74$	
P conservador	$1235 \times 3 \div 100 = 37$	
Alianza verde	$1235 \times 9 \div 100 = 111$	
P cambio radical	$1235 \times 12 \div 100 = 148$	
MIRA	$1235 \times 3 \div 100 = 37$	
NS/NR	$1235 \times 6 \div 100 = 74$	
		<u>1086</u>
<u>IPSSAS</u>		
partido liberal	$1.008 \times 38 \div 100 = 383$	
partido de la U	$1.008 \times 6 \div 100 = 60$	
lista uribista	$1.008 \times 61 \div 100 = 615$	
P pola democrática	$1.008 \times 14 \div 100 = 141$	
P conservador	$1.008 \times 6 \div 100 = 60$	
Alianza verde	$1.008 \times 35 \div 100 = 353$	
P cambio radical	$1.008 \times 28 \div 100 = 282$	
MIRA	$1.008 \times 6 \div 100 = 60$	
NS/NR	$1.008 \times 0 \div 100 = 0$	
		<u>1960</u>

11209241 14310			
Datexco	1620	personas	enc.
NO S/N D	356	personas	
Part. de la U	292	" "	
Liberal	194	" "	
Uribistas	162	" "	
Conservador	146	" "	
Polo dem	97	" "	
Alianza Ver.	81	" "	
Partido rad.	81	" "	
Mira	49	" "	
Margen error	3%	50 person.	
YanHass			
Uribistas	494	personas	encuest
Partido radical	148	personas	
Alianza Verd.	111	" "	
Liberal	74	" "	
Polo democr.	74	" "	
NO S. N. R.	74	" "	
Partido U.	37	" "	
Conserv.	37	" "	
Mira	37	" "	

Todos los estudiantes concluyen que ninguna firma coincide porque en cada una tiene un partido diferente como ganador, teniendo en cuenta que ellos observan solo el partido que está en el primer lugar.

Las preguntas de la 4 a la 15 fueron distribuidas entre los 4 grupos cada uno con 3 preguntas; sin embargo, por falta de tiempo las preguntas 6, 11, 15 y 16 no se alcanzaron a trabajar; el grupo que trabajó las preguntas 4 y 5 dio los siguientes resultados.



Votos en Bloques

Senado
 746.639 Nat
 + 138.716 Indígena

 885.375 Total

Fracción
 $\frac{885.375}{14.310.367} =$
 6,18%

Cámara

827.956 Nat
 + 37.501 Indígena
 77.538 Afros

 940.035 Total

Fracción
 $\frac{940.035}{14.309.641} =$

Senado 14.310.367

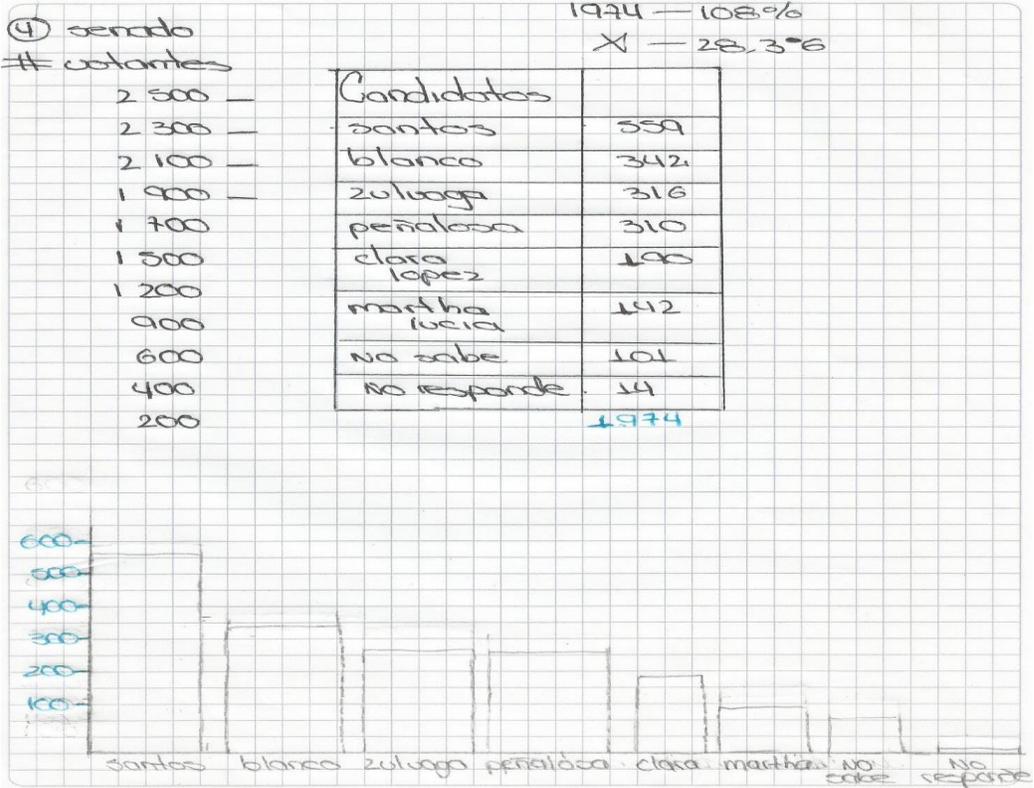
6,56%

Firma	Muestra	Fracción
Datexco.	1620	$\frac{1620}{14.310.367}$
Cifras y Conceptos	2500	$\frac{2500}{14.310.367}$
Ipsos	1008	$\frac{1008}{14.310.367}$
Yonhass	1235	$\frac{1235}{14.310.367}$

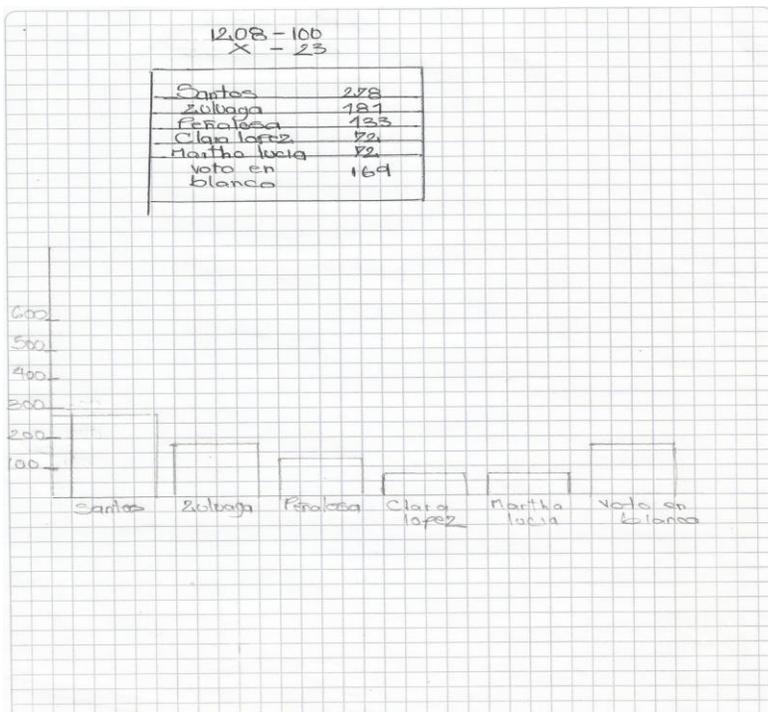
Afirman que la firma consultora que más se acercó fue Datexco, y en efecto se puede observar en los resultados en representantes a la Cámara una gran similitud con los resultados electorales y el cuadro del Senado también es bastante parecido. En cuanto a la relación que hay entre el tamaño de la muestra de la firma consultora y el número de sufragantes, aciertan en que es el 0.011% del número de sufragantes tanto para Senado como para Cámara. Para la fracción de voto en blanco, sólo la dejan planteada como se observa en los resultados. Luego parece recomendable indicarles que la fracción se puede escribir como

número decimal. Lo que sí manejan bien es el presentarlo en forma de porcentaje ya que así dieron la respuesta. La misma situación se observa en el cuadro que construyeron para dar respuesta a la pregunta 5.

El grupo que realizó las tabla y la gráfica para las preguntas 7 y 8 lo hizo acertadamente; tiene buen manejo de la información y realiza bien los calculos para hallar el número de personas que corresponden a cada porcentaje, teniendo en cuenta la muestra de cada firma consultora y el total de personas habilitadas para votar en Colombia en las elecciones para presidencia. En la pregunta 10 argumenta que la muestra de la firma Datexco es el 0.006% con respecto a los colombianos habilitados para votar, siendo una respuesta acertada. Sus respuestas se observan en las siguientes imagenes.



El grupo que trabajó las tablas para dar respuestas a los ítems 12, 13 y 14, muestra un dominio en calcular el número de personas que corresponde a cada porcentaje, teniendo en cuenta la muestra utilizada por la firma Ipsos. Este grupo intercambió información con el grupo que trabajó la primera encuesta de Datexco y realizó una comparación uniendo los datos en una sola tabla, concluyendo que la firma consultora Datexco es confiable y que con base a eso, se puede asegurar que habrá segunda vuelta en las elecciones y ésta se dará entre los candidatos Zuluaga y Santos. Las respuestas de los estudiantes se observan en las siguientes imágenes:



Se puede observar y concluir que fueron pocos los errores cometidos por los estudiantes, presentan un gran dominio en los cálculos para dar respuesta correcta a las preguntas y que con breves explicaciones captan rápidamente las

ideas. Claro que se observa que algunos comprenden más rápido que otros y allí es donde más se les dificulta; unos aprenden de otros porque hay interacción permanente entre ellos.

5.2 Instrumento 2: Turismo en Colombia

Las respuestas del grupo de estudiantes que trabajaron las primeras cinco preguntas de este instrumento fueron:

a) LA DIFERENCIA DE PASAJEROS ENTRE EL 2012 A 2013 ES DE 2 819 887 el crecimiento fue 1,17% sobre el crecimiento del año 2012

b) el crecimiento de pasajeros por las temporadas de transporte terrestre fue 7,03 para un total 3,355 296

c) y) LA CANTIDAD DE PASAJEROS ES DE 3 823 374 X 26 temporadas para un total de 99 407 748 PASAJEROS

AVIACION			18 923 994
terrestre			99 407 748
CONVERSION	8,0%	total	9 466,539,36
SALUD	7,7%	total	1,307,649,162
OTROS	3,7%	total	3,668,284,002
OCIO	46,3%	total	54 787,596 546
NEGOCIOS	41,5%	total	49 107 672,93

En la pregunta 1a cometieron error en el cálculo aritmético de la diferencia de pasajeros que llegaron en vuelos nacionales en el año 2012 y 2013, y la información de crecimiento se les presentaba en porcentaje y lo que se quería era

que los estudiantes lo escribieran en fracción, objetivo que no se logró. Lo mismo sucedió con la pregunta 1b, en la que se quiso dar la respuesta en forma decimal pero la respuesta no es la acertada. En la pregunta 1c el grupo estuvo en lo cierto, ya que al tomar el promedio les dio 3823374 pasajeros por terminal de transporte. La tabla que construyeron para dar respuesta al ítem 2 es correcta, lo que indica claridad en la situación.

Las tablas que completaron para los ítems 3 y 4 fueron las siguientes:

3. Con base a la información presentada en la Gráfica 2, ¿a cuántos visitantes corresponde el 6,4% de aumento entre el año 2012 y el año 2013? Complete la siguiente tabla:

Parque Nacional Natural	Anual		Diferencia en el número de personas	Porcentaje %	Forma $\frac{a}{b}$
	2012	2013			
Corales del Rosario	420.492	443.458	29 966	6,7	$\frac{b}{a} = \frac{29966}{443.458}$
Tayrona	293.502	304.275	10 773	3,5	$\frac{b}{a} = \frac{10773}{304.275}$
Isla de la Corota	34.491	33.489	-1002	-2,9	$\frac{b}{a} = \frac{-1002}{33489}$
Nevados	15.365	16.858	1493	8,8	$\frac{b}{a} = \frac{1493}{16858}$
Chingaza	13.801	15.202	1401	9,2	$\frac{b}{a} = \frac{1401}{15202}$
El Cocuy	9.747	14.147	4400	31,1	$\frac{b}{a} = \frac{4400}{14147}$
Flamencos	3.259	13.779	10 520	76,3	$\frac{b}{a} = \frac{10520}{13779}$

Old Providence	10.089	10.591	502	4,7	$\frac{b}{a} \frac{502}{10591}$
Iguaque	6.742	5.536	1206	21,7	$\frac{b}{a} \frac{1206}{5536}$
Puracé	2.959	3.302	343	10,3	$\frac{b}{a} \frac{343}{3302}$
Otros	15.097	18.111	3014	16,6	$\frac{b}{a} \frac{3014}{18111}$
Total	825.544	878.748	53204	6,0	$\frac{b}{a} \frac{53204}{878748}$

4. Teniendo en cuenta la Gráfica 3, complete la tabla del número de llegada de pasajeros en transporte aéreo por ciudad para el año 2013.

Ciudad	Porcentaje Enero a Diciembre 2013	Número de pasajeros Aéreos
Bogotá	36,29 %	6 867 517
Rionegro	13,30 %	2, 516, 891
Cali	9,00 %	1, 703, 159
Cartagena	7,69 %	1, 455, 255
Barranquilla	5,01 %	948, 092
Bucaramanga	3,72 %	703, 972
Santa Marta	3,28 %	620, 707
San Andrés	2,78 %	526, 087
Pereira	2,59 %	490, 131
Medellin	2,48 %	469, 315
Otros	13,86 %	2, 622, 865
Total	18'923.994	18 923 991

Se observa buen dominio en los cálculos donde aplican el significado de fracción como operador, identifican bien la parte-todo y dejan indicada la fracción. Aún falta que manejen la fracción expresada como cociente y la escriban en forma decimal.

El grupo que trabajó los items desde el 6 hasta el 10, presenta las siguientes respuestas.

Respuestas

- Mayra Alejandra Alfonso
- Andres Diaz
- Jerlin Murillo

⑥ 76.620 100%
 x 1.3%

$x = \frac{76620 \times 1.3}{100} = 996$ $x = \frac{996}{76.620} = \frac{498}{38.310}$

⑦ = La diferencia de la grafica 6 y la grafica 7 es que la grafica 6 está representada en porcentajes y la grafica 7 está representada en números o cantidades exactas.

⑧. Según lo que observamos en la grafica podemos ver que el motivo por el que viajan los Colombianos es por visita a parientes o amigos.

⑨

Aereo

239.220 - 30 min
 277.500 - 45 min
 desde Bogotá

Destino	Costo	Tiempo
Santa Marta	239.220	30 min
Cartagena	277.500	45 min
Medellin	277.500	45 min

Terrestre

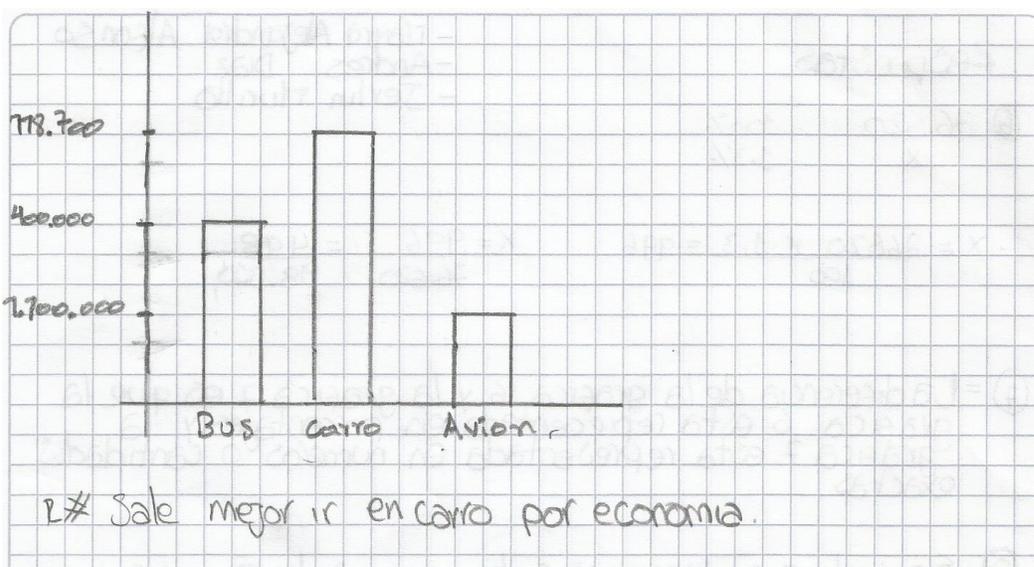
100.000 - 25 horas
 Cartagena
 80.000 - 78 horas
 Santa m.
 60.000 - 9 horas
 Medellin

Destino	Costo	Tiempo
Cartagena	100.000	25 horas
Santa m.	80.000	78 horas
Medellin	60.000	9 horas

En la respuesta 6, se observa buen manejo para escribir la expresión en forma de fracción, mientras que en la pregunta 7 les faltó argumentar y profundizar más en la diferencia entre las dos gráficas ya que una correspondía a la información general del Motivo Principal de viaje de los Colombianos y la otra especificaba el Motivo de Viaje en las principales ciudades.

Frente a la respuesta que dieron para el item 9 se observa que en la primera gráfica presentan la información adecuada pero no manejan correctamente la escala para presentar la información, además se pedía la información del tiempo en fracción y no lo realizaron.

Para la respuesta al item 10, no es clara la información y, además, tampoco manejan la escala para graficar la información. Parece recomendable que se oriente más la construcción de gráficas; la siguiente imagen muestra la situación.



Otro grupo que tenía a cargo los mismos items presenta las siguientes respuestas.

R.6) $76.620 \times 1.3 = 996$

996 personas viajan por religion y peregrinacion

R.7) Que la Grafica 6 es circular
 y la Grafica 7 son barras
 y que la seis esta especificada por motivo de viaje
 la siete motivo de viaje por ciudades

R.8) viajan mas por vacaciones y recreacion

44% visita a familiares

R.9

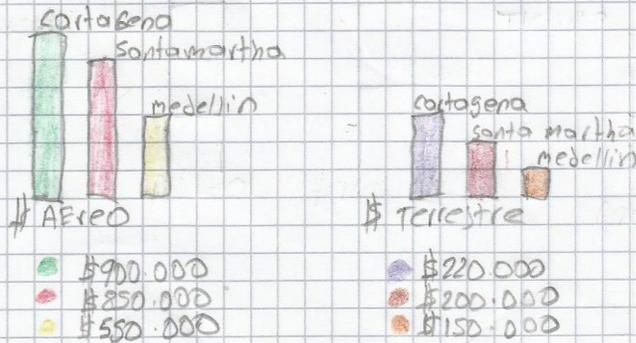
44% visita a recreacion

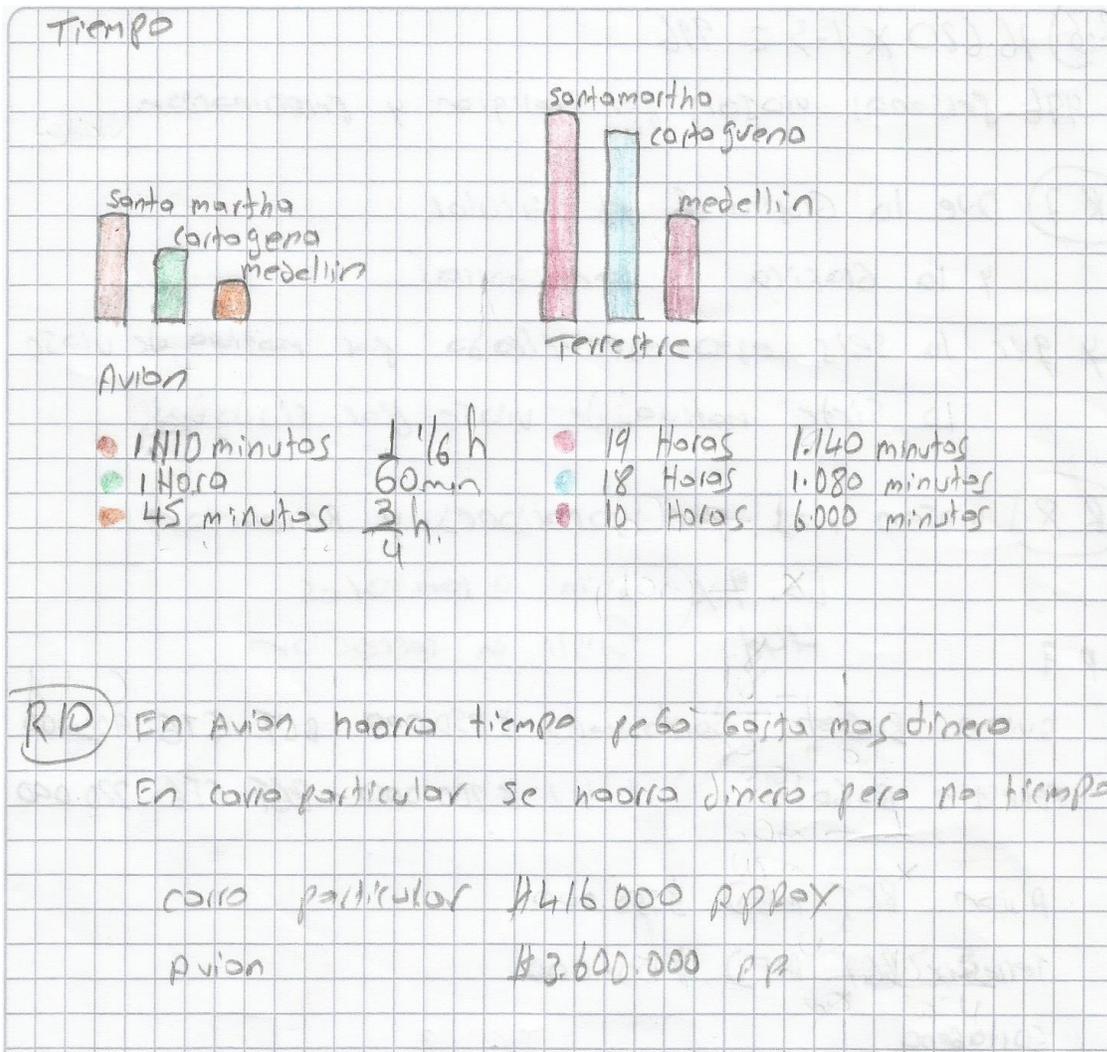
Avion Bogota - Santamartha \$850.000 - BGT-CT6-900.000

Terrestre Bogota () \$700.000 - BGT-CT6-720.000

Avion BGT MED \$550.000

Terrestre BGT MED \$150.000





En la pregunta 6, si bien se indica el número de personas que corresponde a motivo de viaje por peregrinación, pero no se indica la cantidad en forma de fracción. Para el ítem 9, a pesar que se posee la información es evidente que no se maneja la construcción de gráficas para representar datos ya que escriben algunos tiempos expresados en forma de fracción pero persiste la dificultad para manejar escalas y representar gráficamente datos. Nuevamente, parece que se hace necesario orientar esas construcciones. Para el ítem 10 el grupo argumenta que en avión ahorran tiempo pero gastan más dinero y que en carro particular

ahorran dinero pero no tiempo, pero no construye una tabla donde se muestre la información.

A continuación se presentan las imágenes con las respuestas que proporcionó el grupo al que le correspondió del ítem 11 al 15.

120514

JAVIER MARTINEZ
EVA PEJALBA

Despegar .c

11

	2 personas 5 días 4 noches Full 3 est.	2 personas 4 est. Full
CAUCUN	U.S. 149	U.S. 249
Republica Dominicana	U.S. 243.394	U.S. 486.787
Cuba	# 295.115	# 599.356
Ecuador	U.S. 128.00	U.S. 305.256
Perú	U.S. 142.614	U.S. 308.945
Argentina	U.S. 139.584 - 1.118.416	U.S. 182.239
Aruba	U.S. 239.591	U.S. 415.639
Jamaica	U.S. 295.115	U.S. 377.42

12

Nos gustaria ir a Argentina.
tenemos que ahorrar 1.118.416 = en 36 meses. La suma de 31.067 = mensual debe ahorrar el 3,26% del salario que es 1050.000 = mensual.

13

Visita a Brasil

Valor del transporte \$ 6.869.584 = 7'007.501.

Valor Alojamiento. \$ 4.284.225 =

visitas Interes \$ 1.993.350 =

Ingreso a partidos colombianos \$ 985.236.

TOTAL 14.270.312

14.270.312 x 100% = 14.270.312

7.007.501 x 100% = 7.007.501

7.007.501 x 100% = 7.007.501

TOTAL invertido

TOTAL Transporte

Gasto de transporte equivale al 49% de gasto.

(14) $14.270.312 \times 2\% \cdot 285.406 \cdot x 24 \text{ meses} =$
 $\frac{+ 6.849.744}{100}$
 TOTAL 21.120.056 =
 Paga por el viaje \$21.120.056 =
 Es mejor verlo por television.

(15) Que lugar le gustaria visitar.

Javier: le gustaria ir a Ecuador.

	Dolar.	Pesos.
Pasajes	19.000	1906.096
alojamiento hotel 3 est. US18.	100	2.434.560
visitas de interes	54.060 + 74.159 104.282 + 104.584	337.985
TOTAL GASTOS		4.678.641
Costo Alojamiento	52%	✓
Pasajes	40%	✓
visitas interes	7%	✓

En el item 11 los integrantes del grupo realizan una consulta sobre viajes a los sitios indicados y en la comparación que realizan dan como mejor opción viajar a Argentina. Escriben todos los costos en dólares para su comparación. En el item 12 afirman que desearían ir a Argentina, en su respuesta se observa la facilidad que tienen para manejar porcentajes. Para el item 13 para ir a Brasil en pleno Campeonato Mundial hacen la consulta e igual se observa la facilidad de trabajar porcentajes. En el item 14 afirman que es mejor ver por televisión el mundial ya

que si realizan un préstamo bancario por \$14'270.312 en 24 meses, pagarán en total \$21'120.056. Para el ítem 15 realizan una proyección para ir a Ecuador y se sigue observando la facilidad para manejar porcentajes para cada gasto (alojamiento, pasajes, visitas de interés).

5.3 Instrumento 3: Salario Mínimo en Colombia

El grupo que trabajó las primeras tres preguntas presentó las siguientes respuestas.

En el ítem 1 llenó la tabla, pero se observa que cometieron errores de cálculo en el aumento de salarios en los años 2011-2012 y en el aumento del subsidio de transporte en los años 2006-2007, 2007-2008, 2010-2011 y 2013-2014; al ser incorrecta la diferencia también es incorrecto el porcentaje, como se observa en la imagen.

		%		%
2005 - 2006	26.500	6.9%	3.200.	7%
2006 - 2007	25.700	6.2%	3.200	6.7%
2007 - 2008	27.800	6.4%	3.100	6.4%
2008 - 2009	35.400.	7.6%	4.300 ✓	7.8%
2009 - 2010	18.100	3.6%	2.200 ✓	3.7%
2010 - 2011	20.600	4%	4.200.	6.6%
2011 - 2012	21.100	3.9%	4.200	6.6%
2012 - 2013	22.800	4%	2.700	3.9%
2013 - 2014	26.500	4.4%	2.500	3.5%

En la pregunta 2, la única pregunta que el grupo se plantea es ¿Cuántos dólares gana una persona diario, si su salario es mínimo? A lo que responde 10,5 dólares. Luego realiza la evolución del salario mínimo desde el año 2005, busca el valor histórico del dólar en Colombia, y al realizar las conversiones correspondientes concluye que el valor del salario mínimo ha aumentado en dólares ya que el valor del dólar ha bajado. Para la pregunta 3, el grupo completa la tabla con dos descuentos que le hacen de nómina, salud y pensión, además escribe el equivalente en fracción y en porcentaje este descuento.

② Evolución del salario mínimo en US

Año	Salario (\$)	USD dólares	Valor. US
2005	381.500 =	132.37	2.882
2006	408.000 =	182.30	2.238
2007	433.700 =	215.34	2014
2008	461.500 =	205.75	2.243
2009	496.900 =	243.10	2044
2010	515.000 =	269.21	1913
2011	535.600 =	275.79	1942
2012	566.700 =	320.53	1768
2013	589.500 =	323.01	1825
2014	616.000 =	323.35	1.905

el valor del salario mínimo ha aumentado en su valor en dólares ya que este a bajado

Concepto de Descuento	Valor (\$)	Forma $\frac{a}{b}$	Porcentaje %
Salud - 4%	36.000	$\frac{4}{100}$	4 %
pensión	36.000	$\frac{4}{100}$	4 %

Los estudiantes que trabajaron las preguntas 4, 5 y 6, presentan los siguientes resultados

Para el ítem 4, construyen acertadamente la tabla con los datos que se exponen en la situación, además analizan que hay necesidades que quedan sin cubrir para esta familia, como se muestra en la imagen.

Necesidad	Valor	Porcentaje
Alquiler	308.000 =	25%
Servicios	246.400 =	20%
Alimentación	616.000 =	50%
TOTAL GASTOS	1.170.400	
LE quedan:	61.600	5%

1.232.000 = 2 salarios mínimos.

LES falta cubrir salud, educación y recreación, por tal motivo no le queda nada para ahorrar.

La tabla para el ítem 5 la llenan acertadamente y se observa que ponen los valores generales. Si bien les falta el manejo de la simplificación de fracciones, el porcentaje lo manejan bien, como se observa en la imagen.

Necesidad	Proceso (Ingresos Mensuales)	Valor	Forma $\frac{a}{b}$	Porcentaje %
SAWD.	986500.	118.600	$\frac{118.600}{986.500}$	12%
CAJA comp	986.500.	19.730	$\frac{19.730}{986.500}$	2%
Educación	986.500	188.600	$\frac{188.600}{986.500}$	19.9%
Transp.	986500.	68.000	$\frac{68.000}{986.500}$	6%.

Para la pregunta 6, afirman que sí manejan las matemáticas en la economía del hogar.

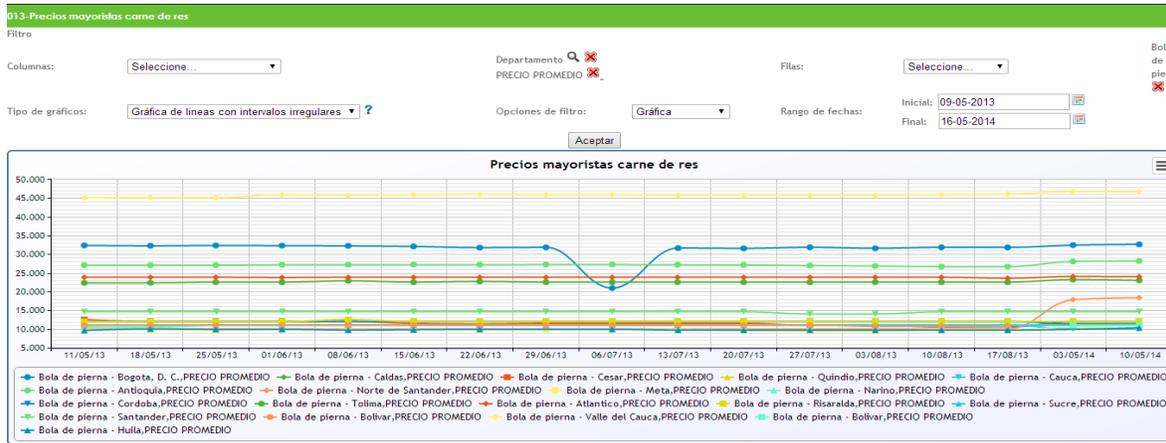
El grupo que trabajó los ítems 7, 8 y 9, presentó las siguientes respuestas.

Para el ítem 7, elige los productos de arroz y aceite, toma los valores del año 2008 y 2014, e indica el aumento en porcentaje que estos productos han tenido en ese tiempo. Para la pregunta 8, toma el promedio del aumento de salario en los últimos 5 años y realiza la proyección del salario mínimo para el 2020, obteniendo el valor de \$ 797300. Los cálculos que presenta el grupo son acertados como se muestra en la imagen.

7		2008	2014	Aumento
Arroz Kg		2642	2444	7,5%
Acete		987	2450	55%

8		Salario	4,4%
2016	2015	\$	643104
2017	2016	\$	671404
2018	2017	\$	700900
2019	2018	\$	731700
2020	2019	\$	763700
	2020	\$	797300

Para la pregunta 9 y 10, el grupo tuvo dificultad en encontrar precios por regiones de Colombia, en la búsqueda en internet se encontraron páginas donde podían escribir por departamentos precios de carne y leche, luego enviaron la información como se presenta en la imagen. El grupo afirmó no tener claridad para realizar una comparación, ya que las gráficas tienen comportamientos muy diferentes, pero concluyó que por experiencia saben que en los departamentos que están en la frontera con Venezuela los productos de la canasta familiar son más baratos y que en Bogotá es más costoso vivir.



Para la pregunta 11, el grupo responde que se aumentaría la cantidad de desempleo donde pagan mejor el salario mínimo, pero bajaría la economía, las empresas se ubicarían donde pagaran menos dinero ya que bajarían costos y obtendrían mejores ganancias y que las empresas lo que buscan es aumentar la economía de acuerdo al consumo que tengan los productos. Su análisis es bien incompleto ya que no se toman en cuenta la disponibilidad de mano de obra calificada, los costos de transporte de los productos desde diferentes lugares, la infraestructura de transporte, entre otros factores.

Para la pregunta 12, el grupo asegura que es mentira porque se observa que en el año 2012 el aumento fue de \$ 31100 y en el año 2009 fue de \$35400, además afirma que el subsidio de transporte ha disminuido. Este análisis es ingenuo si no se tiene en cuenta el crecimiento del índice de precios al consumidor, y en particular para el subsidio de transporte el incremento en las tarifas de transporte. Estos factores debieron señalarse en la puesta en común que por falta de tiempo no se realizó.

5.4 Instrumento 4: Salario Mínimo en Venezuela

Esta actividad los estudiantes la subieron a la plataforma Moodle digitada, se observa el trabajo en equipo, no hubo utilización del foro virtual, los estudiantes ingresan a las 6 pm a clase y se observó en el transcurso de la semana que la mayoría de los estudiantes llegaban antes de esa hora (5 pm) para resolver la actividad, cuatro estudiantes no realizaron la actividad, pidieron plazo para entregarla después, por tanto no se tienen en cuenta para este análisis.

Para las preguntas 1 y 2, donde deben encontrar el equivalente del salario mínimo de Venezuela en la moneda Colombiana y el equivalente del salario mínimo de Colombia en la moneda Venezolana, siendo COP = Peso Colombiano, VEF = Bolívar Venezolano y USD = Dólar Americano, los estudiantes realizan acertadamente las operaciones como se muestra en la imagen.

$$63 \text{ USD} * \frac{51.86 \text{ VEF}}{1 \text{ USD}} * \frac{320 \text{ COP}}{1 \text{ VEF}} = 1045500 \text{ COP}$$

$$616.000 \text{ COP} * \frac{1 \text{ VEF}}{320 \text{ COP}} = 1925 \text{ VEF}$$

Y así los organizan en una tabla para dar respuesta al ítem 3.

RAZON	PROCESO	CONVERSIÓN
$\frac{COP}{VEF}$	$63 \text{ USD} * \frac{51.86 \text{ VEF}}{1 \text{ USD}} * \frac{320 \text{ COP}}{1 \text{ VEF}}$	1045500 COP
$\frac{COP}{VEF}$	$616.000 \text{ COP} * \frac{1 \text{ VEF}}{320 \text{ COP}}$	1925 VEF

Para dar respuesta al ítem 4, éstas son las respuestas de un grupo de estudiantes:

- El precio del transporte público en Caracas es de 6 bolívares, lo que equivale a 1920 pesos colombianos. La tarifa de Transmilenio en la ciudad de Bogotá es de 1700 pesos colombianos.
- El precio de un kilo de arroz en Venezuela es de 9.5 bolívares, equivalente a 3040 pesos colombianos. Mientras que en Colombia un kilo de arroz 2600 pesos.

- El salario mínimo en Colombia es de 616000 COP. En Venezuela es de 1045500 COP.

Otro grupo presenta cálculos matemáticos correctos, pero los datos de una libra de arroz en Colombia y Venezuela no son reales, como se puede observar en la siguiente tabla:

	Transporte	Arroz	Porcentaje (Transporte/Arroz)	
Colombia	1700 COP	495 COP	0.27%	0.08%
	$\frac{1700}{616000}$	$\frac{495}{616000}$		
Venezuela	6 VEF	1,29 VEF	0.18%	0.039%
	$\frac{6}{3267,18}$	$\frac{1,29}{3267,18}$		

Un estudiante muestra datos más reales y realiza la comparación de estos productos en relación con los salarios mínimos de los dos países, además los cálculos matemáticos son acertados como los muestra en la tabla:

	Bogotá	Caracas	Precio Peso Colombiano
Transporte	\$ 1700 $\frac{1700}{616.000} = 0,27 \%$	7,5 Bs $\frac{7,5}{3267,18} = 0,22 \%$	\$ 2400 $\frac{2400}{1045500} = 0,22 \%$
1 libra de Arroz	\$ 1300 $\frac{1300}{616000} = 0,21\%$	4,75 Bs $\frac{4,75}{3267,18} = 0,14 \%$	\$ 1520 $\frac{1520}{1045500} = 0,14 \%$

Para la Pregunta 5, los estudiantes contestan que la tasa de inflación refleja la variación porcentual de un índice general de precios al consumidor para un periodo de tiempo, normalmente un año.

La mayoría de estudiantes acierta y presenta la siguiente tabla para escribir la inflación en los dos países en el año 2013 y para realizar la proyección del precio de una libra de arroz para el año 2015:

Tasa de inflación en Colombia 2013		Tasa de inflación en Venezuela 2013	
1,94%		56,2%	
	Colombia	Venezuela	
2013	\$ 1300	4,75 Bs	
2015	\$ 1350	11, 02 Bs	

Para la Pregunta 6, los estudiantes llenan la tabla acertadamente como se presenta a continuación.

Años de comparación	Aumento de Bolívares	Conversión	Aumento en pesos colombianos	Porcentaje %
2009-2010	264.71	$264.71 \text{ VEF} * \frac{320 \text{ COP}}{1 \text{ VEF}}$	84707.2 COP	27.6%
2010-2011	324.32	$324.32 \text{ VEF} * \frac{320 \text{ COP}}{1 \text{ VEF}}$	103782.4	26.49%
2011-2012	499.1	$499.1 \text{ VEF} * \frac{320 \text{ COP}}{1 \text{ VEF}}$	159712	32.23%
2012-2013	925.48	$925.48 \text{ VEF} * \frac{320 \text{ COP}}{1 \text{ VEF}}$	296153	46.51%
2013-2014	297	$297 \text{ VEF} * \frac{320 \text{ COP}}{1 \text{ VEF}}$	95040	9.98%

Para el ítem 7, la mayoría de los estudiantes no determinó la evolución del salario mínimo en Venezuela en pesos Colombianos, se observa que la pregunta no fue clara para ellos, la intención de la pregunta era que los estudiantes compararan y hallaran las diferencias en esa evolución. Un grupo relaciona el aumento del salario en pesos Colombianos y el equivalente del precio del dólar para esos años en Colombia, argumenta que de acuerdo a la tabla que presentan pueden cuestionarse los diferentes factores socioeconómicos que pueden afectar el incremento del salario mínimo en Venezuela. También pueden ser valoradas las causas de los cambios irregulares en el porcentaje de aumento del salario mínimo, ya que éste no tiene una tendencia de aumento o disminución constante, sino que, por ejemplo, en el período 2012-2014 hubo un decrecimiento del 36.53% en el aumento del salario, además podría preguntarse si existe alguna ley reguladora en Venezuela que controle el aumento del salario mínimo. Para determinar el valor del peso colombiano se toma como referencia la tasa representativa del mercado, que indica cuantos pesos colombianos se pagan por un dólar americano. La tabla es la siguiente:

Año	Tasa representativa del mercado en Colombia	Aumento del salario mínimo venezolano en pesos COP
2009	\$2,156.29	84707,2
2010	\$1,897.89	103782,4
2011	\$1,848.17	159712
2012	\$1,798.23	296153

2013	\$1,868.90	95040
2014	\$1905.53	N/A

Los estudiantes afirman que a partir de la tabla es posible analizar que el salario mínimo en Venezuela, tuvo un aumento gradual hasta el año 2012, pero en el 2012 se ve que el incremento desciende considerablemente, ya que el aumento fue de tan solo el 9.98%. Pero también hay que tener en cuenta que el año inmediatamente anterior (2011) el incremento había sido considerablemente elevado, ya que fue del 46.51%. Con respecto al valor del peso es posible evidenciar que la tasa representativa del mercado ha tenido una tendencia a la baja, lo que indica una devaluación del dólar frente a una posible valoración del peso colombiano.

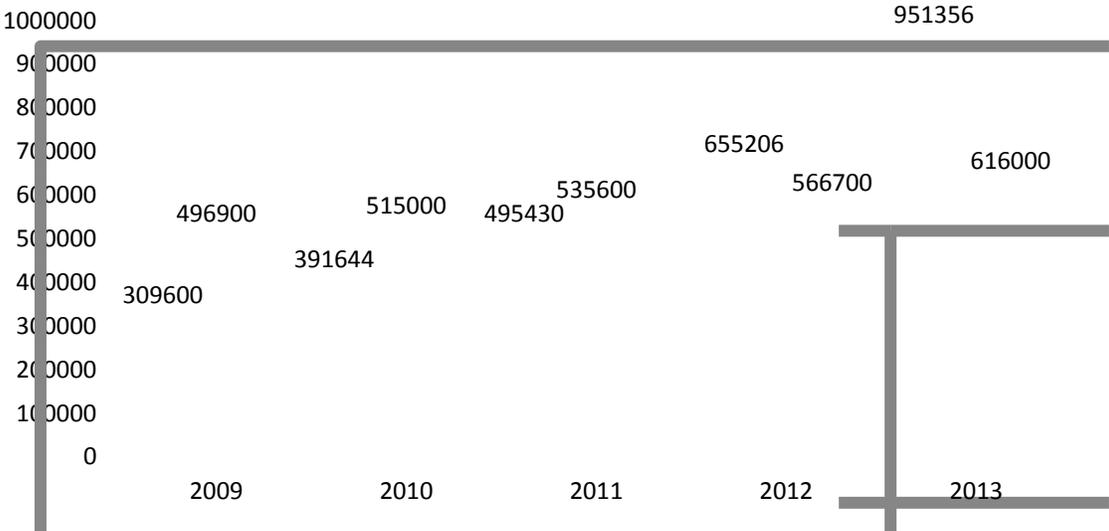
Para las preguntas 8, 9 y 10 sólo un grupo realiza las respuestas; se observa que realizaron buena consulta para resolver la actividad. Estos estudiantes presentan la siguiente solución.

Para el ítem 8, presentan cálculos acertados, el precio en Caracas de la gasolina es de Bs. 0,80 por litro es decir \$256 pesos colombianos, mientras que en Colombia la gasolina tiene un precio de \$8480 COP por galón lo que equivale a \$2206 COP por litro.

	Precio de la gasolina COP	Porcentaje sobre el salario mínimo
Colombia	2206	0.35%
Venezuela	256	0.024%

Para el ítem 9, presentan la evolución del salario mínimo tanto en Colombia como en Venezuela en los cinco últimos años. Sólo se observa un error y es que el salario mínimo en Colombia para el año 2013 no fue de \$ 616.000, pero en general hacen buenos cálculos y presentan en forma acertada la información como se puede observar en la gráfica que construyeron.

Incremento salarial en Venezuela (azul) y Colombia (rojo) en (COP)



Para el ítem 10 que pide averiguar el salario mínimo en México y plantearse cinco preguntas, presentan el siguiente resultado:

El salario mínimo diario en México es de 67.29 pesos mexicanos.

¿Existe una ley que regule el incremento del salario mínimo en México?

Sí, está controlada por La Ley Federal del Trabajo: Artículo 90

¿Hay alguna división geográfica en el pago de salarios?

A partir del 27 de noviembre de 2012 existen 2 zonas geográficas la "A" y la "B" en las cuales varía el salario mínimo en México.

¿Cuál fue el aumento en el salario mínimo para este año?

El aumento fue de un 3.9%

¿Cuál fue la tasa de inflación en México para el 2013?

La inflación nacional se ubicó en 3.62% a tasa anual durante noviembre pasado.

¿Cómo fue el incremento del precio en servicios básicos como el transporte para el 2013?

El incremento del precio fue muy elevado, registrando un aumento del 66% en servicios del metro.

Este grupo de estudiantes envía bibliografía de las fuentes que consultaron para el desarrollo de la actividad, bibliografía que se presenta a continuación:

- [http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=arroz meses=240&moneda=ver](http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=arroz&meses=240&moneda=ver)
- <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/inflacion-colombia-durante-2013-fue-194>
- <http://globovision.com/articulo/inflacion-en-noviembre-fue-de-48-y-la-de-diciembre-22>
- <http://www.efxto.com/diccionario/i/3855-inflacion>
- <http://hvmlaboral.blogspot.com/p/salario-minimo-historico.html>
- http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&_scid=SJlr5GHgtiM
- <http://www.eluniversal.com/opinion/cartas-al-editor/140126/el-precio-de-la-gasolina>
- <http://www.portafolio.co/economia/precio-la-gasolina-enero-2014>
- <http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&Path=/shared/Consulta+Series+Estadisticas+desde+Excel/1.+Salarios/1.1+Salario+minimo+legal+en+Colombia/1.1.1+Serie+historica&Options=rdf&NQUser=salarios&NQPassword=salarios&lang=es>
- <http://www.cnnexpansion.com/economia/2013/12/18/salario-minimo-sube-39-a-6729-pesos>

Es importante resaltar que en el único grupo que trabajó los últimos 3 ítems, hay una excelente líder de 57 años, muy dedicada y comprometida con su formación, quien además cuenta con buenos conocimientos matemáticas, es evidente su facilidad para comprender, realizar cálculos, interpretar datos y construir soluciones a las diferentes situaciones.

5.5 Instrumento 5: Movilidad en Bogotá

Para la Pregunta 1 del instrumento, se observa la habilidad que han adquirido los estudiantes para trabajar con porcentajes; todos los grupo realizan el cálculo y aciertan en que una persona de estrato 1 invierte el 92,5% de tiempo más que una persona de estrato 6 para llegar a su destino.

Para la Pregunta 2, los estudiantes contestan que la diferencia del tiempo de desplazamiento de una persona de estrato 6 es de 10 minutos y que si es proporcional entonces a una persona de estrato 1, también se reduce el tiempo de desplazamiento a 10 minutos. Por tanto sería 67 minutos de desplazamiento de la persona de estrato 1.

Para la Pregunta 3, un grupo líder informa a los demás que entre carros, camionetas, camperos y taxis son 996.184 y que si hay el mismo número en cada uno de ellos, se debía dividir entre 4 para obtener el número de los carros que son 249.046 y que por consiguiente sería el mismo número para las camionetas, camperos y taxis.

Para el ítem 4 se vuelve a observar la facilidad para trabajar con porcentajes en los integrantes de cada grupo, ya que afirman que si en Bogotá hay 1.000.100 vehículos motorizados y que 200.000 de ellos son motos, éstas motos son el 20% aproximadamente.

Para la Pregunta 5, se necesitó la orientación del docente, se les dio pistas para que los estudiantes lograran resolver la pregunta. Finalmente dieron respuestas acertadas donde concluyen que si hay 130 automóviles y 120 bicicletas por cada 1000 habitantes y que si hay 8.000.000 de habitantes en Bogotá, entonces hay 1'040.000 automóviles y 960.000 bicicletas.

Para el ítem 6, dado que no encuentran en internet el dato exacto de los taxis que no circulan en la ciudad a diario por pico y placa, un estudiante asegura ser taxista y dice que aproximadamente son 15.000 taxis los que dejan de circular y que además hay que tener en cuenta que la cifra que se presenta en la actividad no tiene en cuenta los taxis que circulan ilegalmente, con estos taxis alcanzarían a los 65.000 taxis en Bogotá. Los estudiantes toman la cifra de 15.000 taxis que dejan de circular y realizan el cálculo acertado, toman los 53.000 taxistas y le restan 15.000 que descansan cada día dándoles como resultado 38.000 taxistas diarios; toman los 618.234 viajes que se realizan en un día y lo dividen por los 38.000 taxistas, presentando como resultado alrededor de 16 viajes cada taxista.

Para la solución del ítem 7, todos los grupos de trabajo concluyen que deben sacarle el 4% que son las personas que se desplazan en taxi diariamente de los

7.000.000 personas que se movilizan en Bogotá a diario, dándoles como resultado 280.000 personas, siendo un proceso acertado.

Para el ítem 8, los estudiantes realizaron una búsqueda en internet y consultaron sobre la satisfacción de los usuarios de Transmilenio en los años 2012 y 2013. Con los resultados que encontraron la mayoría contestó que a través del tiempo el servicio de Transmilenio ha desmejorado notablemente; solo un grupo revisa la página de informe de gestión de Transmilenio en los años 2012 y 2013, realizan acertadamente una tabla y una gráfica de comparación con los atributos de Satisfacción con la Operación Troncal, Servicio del conductor y el Sistema de las estaciones en estos dos años. La información se puede observar en la siguiente imagen.

8 Satisfacción Servicio del conductor

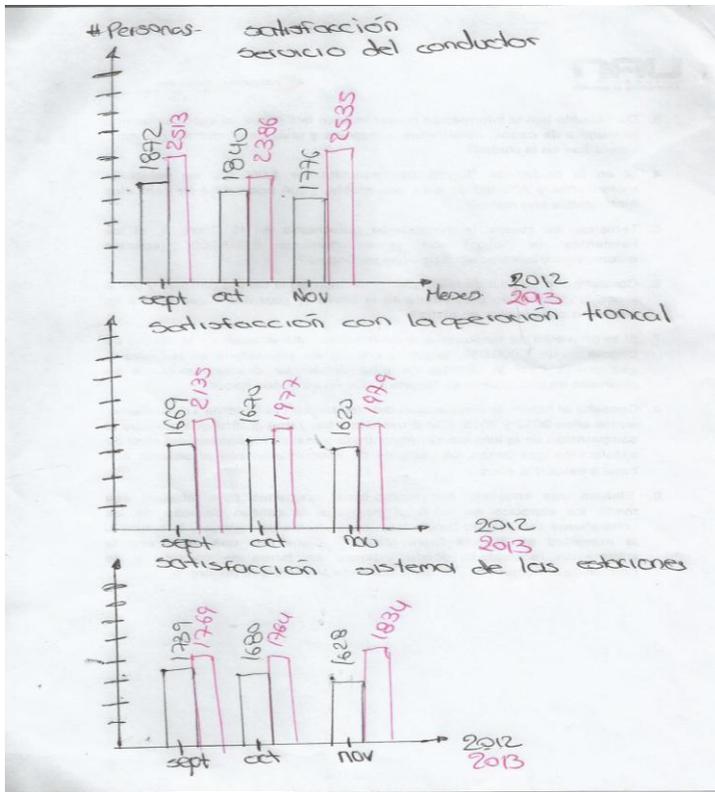
Mes	2012		2013	
	%	# Personas	%	# Personas
SEPTIEMBRE	74,86	1 872	81,05	2 513
OCTUBRE	73,60	1 840	76,97	2 386
NOVIEMBRE	71,02	1 776	81,79	2 535

Satisfacción con la operación Troncal

Mes	2012		2013	
	%	# Pers.	%	# Pers.
SEPTIEMBRE	66,76	1 669	68,87	2 735
OCTUBRE	66,87	1 670	63,76	1 977
NOVIEMBRE	61,99	1 620	63,83	1 979

Satisfacción Sistema de las estaciones

Mes	2012		2013	
	%	No. Pers.	%	No. Pers.
SEPTIEMBRE	69,55	1 239	57,05	1 769
OCTUBRE	67,21	1 680	56,99	1 764
NOVIEMBRE	65,72	1 628	59,79	1 834



Para el ítem 9, los estudiantes trabajaron de dos maneras; en la primera, cada grupo plantea una pregunta sobre los aspectos en los que mejoraría la calidad de vida de las personas si la movilidad en Bogotá mejorara, las preguntas fueron:

Primer grupo: Si la movilidad en Bogotá mejorara, ¿usted compartiría más tiempo con su familia?

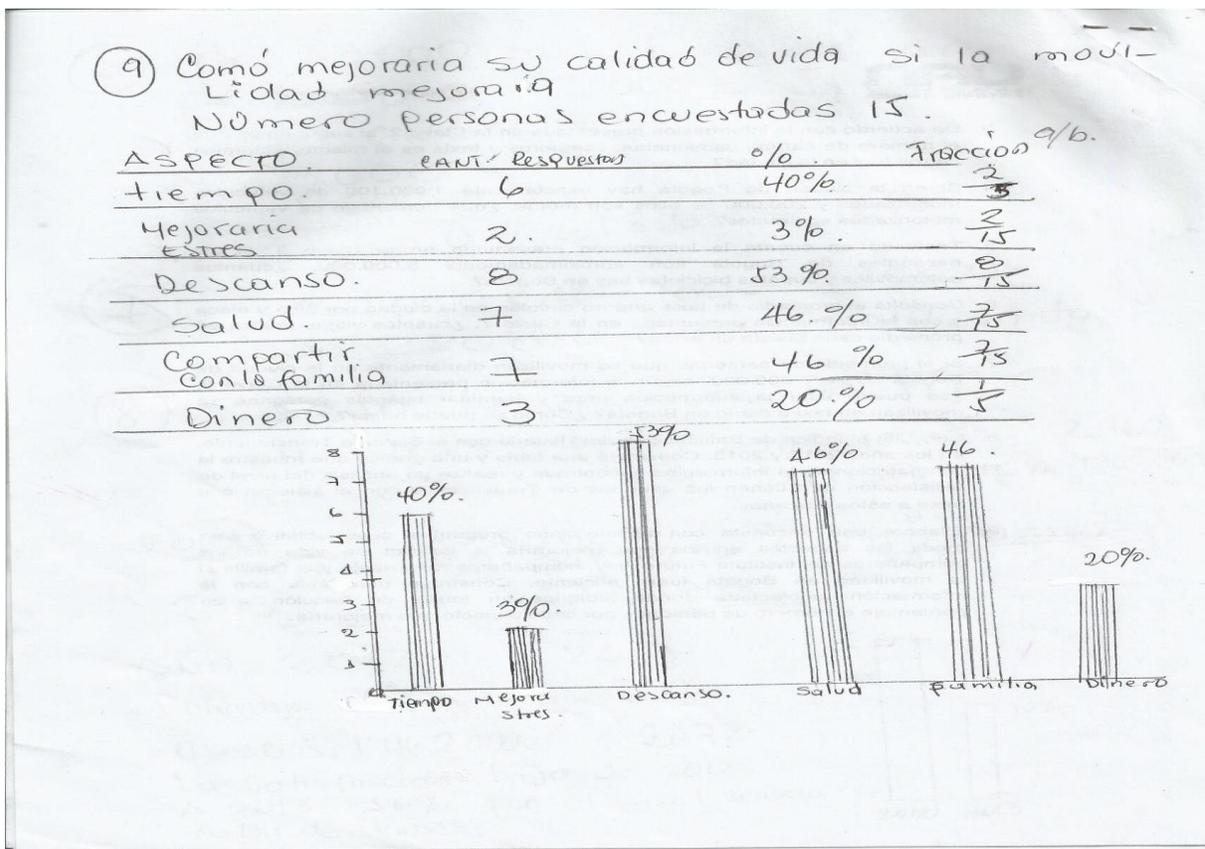
Segundo grupo: Si la movilidad en Bogotá mejorara, ¿usted disminuiría el estrés?

Tercer grupo: Si la movilidad en Bogotá mejorara, ¿usted cree que disminuiría la contaminación ambiental?

Cuarto grupo: Si la movilidad en Bogotá mejorara, ¿usted evitaría enfermedades originadas por el estrés?

Quinto grupo: Si la movilidad en Bogotá mejorara, ¿usted tendría más tiempo para descansar?

Como complemento para este ítem, un líder de la comunidad de práctica, realiza una encuesta en todo el grupo, incluyendo la rectora de la institución, la docente y la señora de seguridad, la pregunta que trabajó fue la siguiente. ¿En qué aspectos mejoraría su calidad de vida, si la movilidad en Bogotá fuera eficiente? En total participaron 15 personas en la encuesta y él escribió las respuestas en el tablero. Posteriormente cada grupo realizó la tabla con los datos, escribió porcentajes y fracciones y realizó la gráfica correspondiente como se puede observar en la imagen.



En general todos los miembros de la comunidad participan activamente del desarrollo de la actividad y cada día es menos la intervención que debe hacer la docente para que ellos la resuelvan satisfactoriamente. Se observa que se les facilita mucho trabajar con porcentajes porque es algo que esta población ha venido manipulando a través de su vida laboral, medios de comunicación y su vida cotidiana.

5.6 Instrumento 6: Movilidad en Medellín

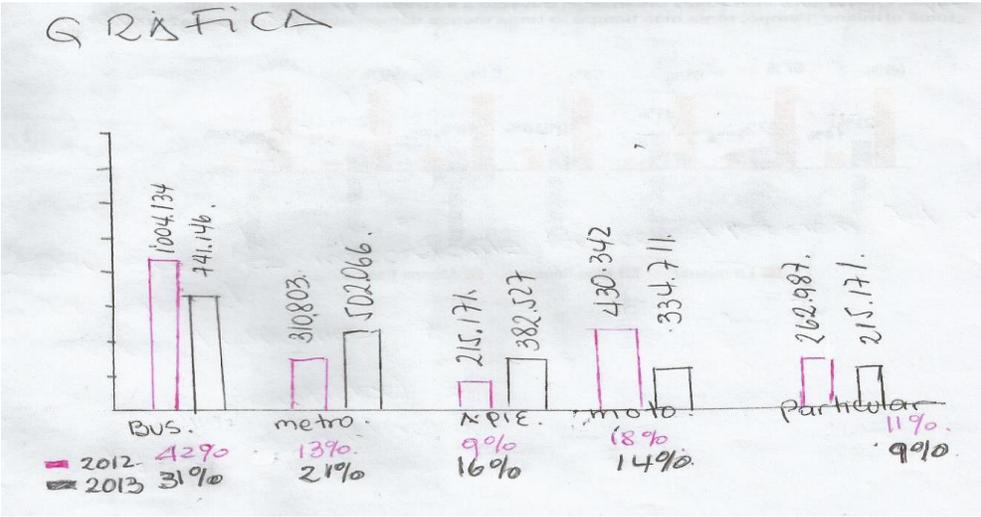
Para la pregunta número 1, un grupo líder afirma que para conocer el número de personas a quienes se les aumentó el tiempo de desplazamiento en Medellín, se debe conocer el número de personas encuestadas. El grupo busca la Encuesta de Percepción Ciudadana de Medellín 2013 en internet y comparte el tamaño de la muestra que es de 1522 encuestados. A partir de ese dato el grupo tomó el porcentaje correspondiente a Medellín que es el 21% y afirmó que es el porcentaje promedio en toda la ciudad, dando como respuesta que a 320 personas les aumentó el tiempo de desplazamiento, siendo acertado el análisis.

Para la pregunta número 2, se les invita a los estudiantes a recordar los datos de la actividad anterior, donde se veía que el tiempo de desplazamiento de una persona de estrato 1 de Bogotá es de 77 minutos y para una persona de estrato 6 es de 40 minutos. Dos grupos de estudiantes realizan la comparación afirmando que es más del doble del tiempo que emplea una persona de estrato 1 en Bogotá comparado con Medellín que es de 34 minutos. Algunos de los estudiantes pusieron el resultado en forma decimal que es 2,26. En cuanto a la comparación

con el estrato 6 de Bogotá, afirman que la diferencia es mayor en 6 minutos en Bogotá y que corresponde a $\frac{40}{34}$ del tiempo en Medellín y la expresan también en forma decimal dando como resultado 1,17. Otros dos grupos realizaron la comparación diciendo que en Medellín era menor el tiempo de desplazamiento, que comparado con el estrato 1 de Bogotá era de 43 minutos, la fracción del tiempo comparativo es $\frac{43}{34}$ y que, comparado con el desplazamiento de una persona de estrato 6 en Bogotá la diferencia es de 6 minutos y, por tanto, la fracción que expresa la cantidad en que lo excede es $\frac{6}{34}$. Sólo un grupo se limitó a decir que la diferencia de tiempo para una persona de estrato 1 y estrato 6 de Bogotá, comparando con el desplazamiento de una persona en Medellín es de 43 y 6 minutos respectivamente, mayor en Bogotá. Es claro que a este grupo aún se le dificultaba el tratamiento de la situación con fracciones, mostrando debilidades en el significado construido para este concepto.

Para el ítem 3, resulta que se dificulta encontrar en internet la movilidad diaria en Medellín. Sin embargo, un grupo encontró la movilidad diaria discriminada por medio de transporte, metro, busetas, colectivos, taxi, carro particular, luego sumó todos los datos encontrados y compartieron la información con los compañeros afirmando que la movilidad diaria en Medellín es de 2'390.795 personas. Con este dato, todos los estudiantes acertaron a comparar la información de movilidad en los años 2012 y 2013 en Medellín. Dos grupos realizaron tabla para mostrar la información, los otros realizaron gráfica, y todos realizaron cálculos acertados. Lo

que no tuvieron en cuenta es que en el año 2012 el tamaño de la muestra para la encuesta de percepción ciudadana fue de 1525 personas, que no fue la misma para el año 2013 que fue de 1522 encuestas. Los cálculos los realizaron sobre el tamaño de la muestra del año 2013, aunque para esta muestra tres personas no es muy representativo. La comparación en tabla y gráfica que realizaron los estudiantes se muestra en la imagen.



2390795

Medio	2012	2013
Bus	1004134	741147
Metro	310803	502067
A pie	215171	382527
Moto	430343	334711
V. Particular	262987	215171
Taxi	47815	71723
Metroplus	9563	71723
Colectivo	47815	23908
Braceado	23908	23908
Bus entidad educativa	23908	—

Los ítems fueron distribuidos a partir de la pregunta 4, uno o dos ítems por grupo. El grupo que trabajó el ítem 4 y 5 da las siguientes respuestas. Para el ítem 4, afirma que por medio de la búsqueda realizada por internet se encuentra que la velocidad máxima del metro es de 80km/h. Luego afirma que en 10 viajes de 23,2 Km cada uno, el metro recorre 232 Km y emplea 174 minutos. En seguida el grupo encuentra que en Bogotá, la velocidad máxima del Transmilenio es de 60km/h, da el dato que la Auto-norte de Bogotá, tiene una longitud de 28,1 Km, y que, entonces, en 10 viajes recorre 281 Km y emplea 281 minutos. Finalmente, el grupo hace la comparación que, si fuera a recorrer la misma distancia, mientras que el Transmilenio emplea 281 minutos para recorrer 281 km, el metro emplearía 211 minutos aproximadamente, siendo los cálculos y el análisis acertados.

Para el ítem 5, el grupo contestó que el pasaje del metro es igual al de Transmilenio, que el subsidio de transporte es \$ 72.000, y luego afirma que el valor que gasta una persona para ir al trabajo y regresar a la casa en 6 días a la semana tomando solo un medio de transporte es de \$20.400 y que, por lo tanto, por 4 semanas en el mes el gasto total es de \$81.600. Con base en los cálculos realizados, el grupo afirma que no alcanza el subsidio ni siquiera en el caso de tomar un solo transporte entre la casa y el trabajo. Si fuera necesario tomar transportes adicionales, el grupo afirma que el gasto en transporte sería el doble. El razonamiento es correcto bajo la suposición que fuera necesario tomar dos transportes, pero el grupo no muestra cálculos matemáticos de esta última conclusión.

Los grupos que trabajaron los ítems 6, 7 y 8 dan las siguientes respuestas:

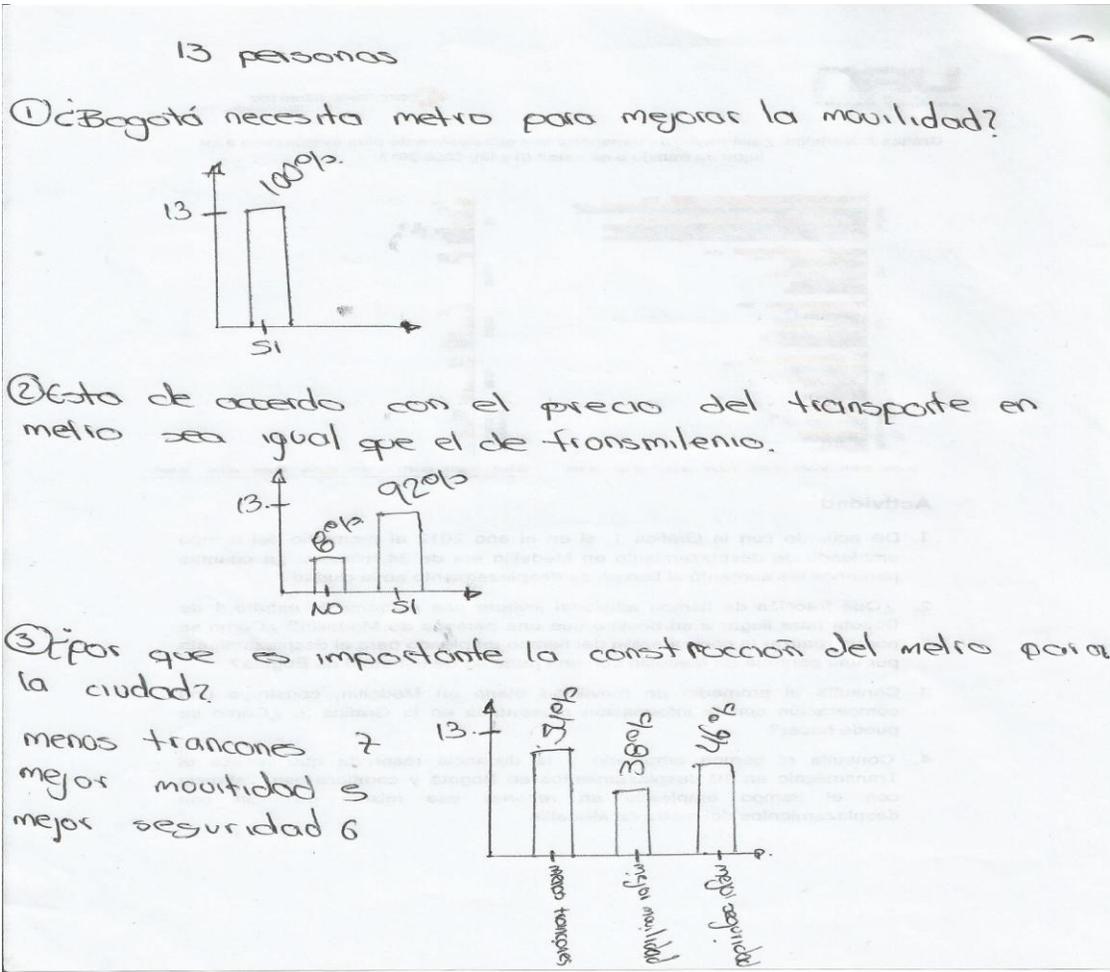
Para el ítem 6, en la búsqueda que los integrantes del grupo hicieron en internet para la construcción del metro en Bogotá, encontraron que los estudios avanzan en características eléctricas, localización de subestaciones, propiedades del suelo y demás. Encontraron, además, que el diseño será terminado el 24 de septiembre del presente año y el inicio de la construcción está previsto para finales del año 2015, que el metro durará 5 años en construcción, y que, por tanto, su funcionamiento será hasta el año 2020 con una proyección de usuarios de 45.000 pasajeros en horas pico. Esta respuesta es acertada pues es la información que brinda la prensa y noticias en internet.

Para trabajar el ítem 7, los estudiantes solicitaron el acompañamiento de la docente porque encontraron que el metro de Bogotá costará 3 billones de dólares. Gracias a actividades anteriores, conocen el proceso para convertir dólares a pesos colombianos pero se les dificulta la escritura de cifras grandes. Una vez reciban apoyo para la escritura y lectura de las cifras, los estudiantes concluyen que el metro costará aproximadamente 5.700 billones de pesos y comparan con el costo de la construcción del metro de Medellín que costó 2.174 millones de dólares que equivalen a 4 billones 130 mil 600 millones de pesos colombianos. De allí concluyen que el metro de Bogotá saldrá por más de mil veces el precio del metro de Medellín. Aunque no muestran cálculos matemáticos para esta afirmación, sostienen que el precio del metro en Bogotá será de 9.253'246.753 salarios mínimos aproximadamente, siendo el cálculo acertado.

Para el ítem 8, el grupo afirma que para que el metro atraviese la ciudad de sur a norte debe recorrer 50,2 km. Si su velocidad es de 80km/h empleará 38 minutos

aproximadamente, sin tener en cuenta las estaciones donde debe parar. El grupo afirma que la construcción del metro duraría 5 años aumentando el caos en movilidad. Finalmente hace la observación de que sería viable que el Distrito adoptara estrategias pertinentes para que la crisis en movilidad no empeore en la ciudad durante este período de construcción.

Para el ítem 9, el grupo construye una encuesta sobre la importancia de la construcción del metro en Bogotá, realiza la encuesta elaborada en la comunidad de práctica, construye la tabla y la gráfica de la información recolectada las cuales se muestran en la imagen.



El grupo que trabajó el ítem 10 realizó las siguientes preguntas y respuestas:

¿Qué otras ciudades del país cuentan con Sistema Integrado de Transporte Masivo?

En Pereira el Megabús, en Cali Sistema MIO, en Bucaramanga Metrolínea, en Barranquilla Transmetro, en Cartagena Transcaribe, en Manizales Cable Aéreo.

¿Cuál es la ciudad de Colombia con mejor movilidad?

En la página fincaraiz.com.co, el grupo encontró el análisis de encuestas de percepción ciudadana donde se indica que las ciudades con mejor movilidad en Colombia son Medellín, Pereira y Manizales.

¿Las motos deberían tener pico y placa?

Por lo menos en Bogotá el grupo responde que sí ya que en la actividad de Movilidad en Bogotá, la información dada es que hay alrededor de 266.000 motos lo que corresponde al 21% de los medios de transporte que transitan en la ciudad, lo que hace mayor la congestión y cada día aumentan los accidentes de tránsito con motos.

¿Qué proponen los candidatos al congreso y a la presidencia sobre movilidad?

Las propuestas incluyen: reordenar la ciudad, que las universidades y colegios estén cerca a las viviendas de los estudiantes, estimular el uso de la bicicleta, utilizar puentes peatonales y cebras, generar una política pública para la protección de los usuarios de Sistema Integrado de Transporte, iniciar la

construcción de la primer línea del metro y más troncales de Transmilenio en Bogotá, dinamizar las obras de infraestructura que la ciudad necesita.

Aunque las preguntas no tienen mucho contenido matemático, se observó una consulta juiciosa por parte de los estudiantes, incluso argumentaron que era más difícil preguntar que contestar.

5.7 Encuesta sobre la propuesta de construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana

La encuesta fue aplicada el 3 de junio de 2014 y fue contestada por todos los 10 estudiantes que estuvieron en la clase.

La propuesta y las problemáticas observadas están relacionadas con problemas sociales, salud, economía y educación. Por ejemplo, entre los problemas sociales los estudiantes encuestados plantearon drogadicción y embarazos en menores de edad en América Latina así como desplazados por la violencia; en salud, argumentan no haber claridad sobre la problemática actual en este tema en el país; en economía dicen que la información en economía agropecuaria es escasa, no hay conocimiento en precios y cantidad de muchos productos de la canasta familiar; y en educación, plantearon el tema de la deserción escolar.

En cuanto a los objetivos matemáticos a trabajar en las propuestas que ellos hicieron para la construcción de significado para el concepto de fracción, en su gran mayoría relacionan comparar cifras y estadísticas.

Los resultados de la encuesta se presentan a continuación:

Pregunta 1. ¿Crees que la propuesta “construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana” contribuye a la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con su formación en matemáticas?. Califica de 1 a 5, siendo 1: No contribuye en nada y 5: Contribuye bastante.

La calificación fue: 5 el 90% y 4 el 10%. Las justificaciones fueron:

“Contribuye mucho porque invita a reflexionar y pensar.” “Ayuda a conocer la realidad”. “Es necesaria en la vida cotidiana aprender a manejar las finanzas en el hogar”. “Ayuda a ser críticos en situaciones sociales”.

Pregunta 2. Teniendo en cuenta los instrumentos trabajados, tu nivel de reflexión frente a las temáticas abordadas fue:

Muy alto _____ alto _____ medio _____ bajo _____ No
hubo _____

Las respuestas fueron: Muy alto 50%, alto 40% y medio 10%. Las justificaciones fueron:

“Analizar cada tema hasta entenderlo y resolverlo”. “Reflexión frente a las situaciones que se viven en la vida cotidiana”. “Ayuda a construir conocimiento matemática”. “Comprenden más fácil la matemática”.

Pregunta 3. ¿Crees que los temas desarrollados en los seis instrumentos, permitieron no sólo operar con fracciones y porcentajes sino también comprender su significado y diferenciar entre sus varios usos?. SI _____ No _____

La respuesta fue SI el 100%. Las justificaciones fueron:

“Utilizaron siempre información que nunca habían reflexionado sobre las diferentes formas de expresar los fraccionarios”. “Nunca habían reflexionado sobre la utilidad de las fracciones y sus representaciones en la vida cotidiana”.

Pregunta 4. ¿Crees que los temas desarrollados en los seis instrumentos, favorecen el ejercicio de una ciudadanía crítica y permiten dar argumentos para actuar favorablemente como ciudadano?. SI _____ No_____

La respuesta fue SI el 100%. Las justificaciones fueron:

“Tener argumentos para defender una idea”. “Contribuyen a tomar decisiones acertadamente”. “Sacar cálculos correctos para tener certeza sobre lo que se opina”. “No se dejarán engañar tan fácilmente en lo político y lo económico”. “Ven la realidad y actúan sobre ella”. “Sirve para estar actualizados e informados”.

Pregunta 5. ¿En el pasado ha sido tu experiencia que en oportunidades lo estudiado en las clases de matemáticas se aleja de la vida real? SI _____ NO_____

La respuesta fue SI el 90 %, NO el 10%. Las justificaciones fueron:

“Hace 30 años no había internet y se dificultaba conocer muchas cosas. Se hacían ejercicios tomados de los libros. Ejercicios rutinarios sin dar respuesta a algo real”.

Quien contesta “NO” dice que “la matemática está en todo y que siempre ha vivido con ella, ha realizado siempre operaciones para aplicarlas a la vida cotidiana”.

Pregunta 6. Con base en lo trabajado en estas seis semanas, ¿estás de acuerdo que el trabajo en escenarios reales contribuye a la comprensión de la temática y te motiva más hacia el aprendizaje?

Las respuestas fueron:

“Permite entender mejor. No se trabaja solo con números si no con situaciones reales”. “Se inquietan por saber qué pasa numéricamente con lo que ve a diario”. “Se aprende matemáticas sobre situaciones del país”. “Aprendió a trabajar cantidades y escribirlas en forma de porcentaje y fracción y su aplicación”. “Es motivante”.

Pregunta 7. Con base en lo trabajado en estas seis semanas, ¿cuál debe ser el papel de la matemática para la formación de ciudadanos responsables?

Las respuestas fueron:

“Formación de ciudadanos críticos, enterados de la realidad”. “Formación de ciudadanos constructivos”. “Matemáticas aplicadas a la vida real de las personas”. “Matemáticas para entender el entorno de cada estudiante”.

Pregunta 8. Califique de 1 a 5 cada instrumento trabajado

Los promedios de calificación se presentan en la tabla en cada aspecto. Algunas personas argumentaron que la actividad el Salario Mínimo en Venezuela fue la más difícil.

INSTRUMENTO	CALIDAD DEL MATERIAL (Impresión, Color)	CONTENIDO MATEMÁTICO	CONTEXTUALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO
Elecciones en Colombia 2014	5	5	5
Turismo en Colombia	5	4,8	5
Salario Mínimo 2014 en Colombia	4,5	5	5
Salario Mínimo 2014 en	4,8	4,5	4,5
Movilidad en Bogotá	5	5	5
Movilidad en Medellín	5	5	5

Una encuesta resuelta por un estudiante, se puede observar en la imagen.

"Propuesta de construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana".

Nombre Elvia Grijalva

Título Construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana: LA Economía Agrropecuaria

Problemáticas Observadas: Poca información al respecto

Objetivo: conocer la realidad Agrícola Nacional

Actividades sugeridas: Talleres parecidos a los realizados esta 6 Semanas.

Encuesta de percepciones

1. ¿Crees que la propuesta "construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana" contribuye a la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con su formación en matemáticas?. Califica de 1 a 5, siendo 1: No contribuye en nada y 5: Contribuye bastante.

Calificación 5

Justificación: Por que nos invita a reflexionar y a pensar como realizar c/u de los puntos propuestos

2. Teniendo en cuenta los instrumentos trabajados, tu nivel de reflexión frente a las temáticas abordadas fue:
 Muy alto alto _____ medio _____ bajo _____ No hubo _____

Justificación: Al analizar cada tema abordado hasta comprenderlo y resolverlo

3. ¿Crees que los temas desarrollados en los seis instrumentos, permitieron no sólo operar con fracciones y porcentajes sino también comprender su significado y diferenciar entre sus varios usos?. SI No _____

Justificación: Nos permitieron comprender los significados de porcentajes fracciones y sus diferentes formas de expresión.

4. ¿Crees que los temas desarrollados en los seis instrumentos, favorecen el ejercicio de una ciudadanía crítica y permiten dar argumentos para actuar favorablemente como ciudadano?. SI No _____

CONCLUSIONES

En el desarrollo de este campo investigativo, los estudiantes adultos demostraron que a través de sus vidas han adquirido un cúmulo de conocimientos que son herramienta indispensable para la construcción y formalización de conceptos matemáticos, particularmente el significado del concepto de fracción que ha estado presente en su cotidianidad hallándole sentido a su aplicación.

Los instrumentos para la construcción de significado del concepto de fracción, propician en los estudiantes la capacidad para interactuar entre sí, respondiendo a las condiciones reales de los adultos, contemplando situaciones familiares, económicas y sociales, donde pueden demostrar sus aptitudes y destrezas para el desarrollo de los mismos.

Los estudiantes adultos se mostraron muy comprometidos y motivados con el proyecto, expresaron que aparte de que aprendían matemáticas, vivían enterados de la realidad y que generalmente la experiencia que tuvieron en matemáticas en sus años pasados era de desarrollar ejercicios y problemas extraídos de un libro.

Los estudiantes adultos reconocen la importancia de la matemática ciudadana para favorecer la construcción del concepto de fracción en escenarios sociales reales y actuales; ya que es algo que les permite una buena formación en matemáticas y les proporciona argumentos para actuar como ciudadanos críticos.

La presentación de escenarios reales en la investigación, permitió construir el concepto de fracción y sus diferentes significados en la mayoría de los estudiantes, teniendo en cuenta que se les facilitó mucho más el significado como

parte-todo y razón asociado al manejo de porcentajes puesto que han sido muy manipulados por ellos en su vida cotidiana.

El uso de la tecnología, permitió a los estudiantes acceder a la información para dar al estudiante un contexto en qué pensar, plantear problemas e inquietudes y construir significado apropiado para los conceptos y no para proveer una alternativa para realizar algoritmos.

Algunos estudiantes presentaron dificultad en representar diferentes significados de las fracciones en contextos reales, sin embargo se fortalecieron en los líderes de comunidades de clase y la docente investigadora; para finalmente alcanzar la comprensión de la situación presentada.

Durante el desarrollo de los instrumentos se pudo evidenciar en los estudiantes adultos, el desarrollo de la alfabetización matemática, como lo plantea Skovsmose, a través de cálculos matemáticos (competencia matemática), habilidades para resolver situaciones concretas y aplicar las mismas en el uso de la tecnología (competencia tecnológica), y dar sus propios puntos de vista (competencia reflexiva) en la construcción y aplicación del concepto de fracción.

Se pudo observar que en este tipo de población resulta pertinente trabajar las “comunidades de práctica” ya que a la mayoría de estudiantes se les facilita adquirir conocimiento y construir significado para conceptos matemáticos por medio de la interacción con compañeros. En esta experiencia se contó con la fortuna que en el grupo hubo buenos líderes que apoyaron en la construcción de

significado a otros a quienes se les dificultan el manejo de cálculos matemáticos y el comprender la ruta que se puede seguir para dar solución a una situación.

RECOMENDACIONES

Es importante que los docentes de matemáticas que trabajen con estudiantes adultos se interesen por realizar investigación con esta población; ya que es muy escasa en general en el mundo y aún más en Colombia, y pueden beneficiarse de ello el gran número de personas que no han culminado sus estudios secundarios.

Es conveniente que los docentes de matemáticas con estudiantes en edad adulta, dediquen tiempo y tengan disposición para crear instrumentos en escenarios reales y actuales similares a los que se proponen en este estudio, para contribuir a la formación matemática de quienes serán ciudadanos responsables, críticos y asertivos en la toma de decisiones.

Es necesario que las instituciones que ofrecen educación para adultos propongan en su malla curricular y sus planes de trabajo de matemáticas el desarrollo de los contenidos con planteamiento de actividades que promuevan la matemática ciudadana y fortalezcan y formalicen el cúmulo de conocimientos con los que cuenta esta población.

Se hace necesario fortalecer las comunidades de práctica en el aula, donde se permita la participación de cada estudiante para que indague, consulte, formule y socialice sus respuestas y valide resultados para la construcción de conocimiento colectivo, logrando aportar significado para todos los miembros de la comunidad de clase.

BIBLIOGRAFIA

1. Álvarez, A. (1977) Análisis Crítico de la Andragogía en Bases a las Ideas de Knowles, Adam y Savicevic. Tesis para optar al Título de Doctor. Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez" Caracas, Venezuela
2. Begoña, A. (2006). La educación de las personas adultas: un ámbito de estudio e investigación. *Revista de Educación*, 339 pp. 625-635. España
3. Bustos A., Bustos, G., Novoa, Y. (2013) Propuesta de ambientes de aprendizaje para la promoción de la modelación matemática desde la perspectiva crítica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas *Revista Científica*. ISSN 0124 2253. Bogotá. D.C.
4. Camargo, L., Gutiérrez, Á (2010). El aprendizaje de la demostración visto desde la teoría de la práctica social. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 245-258). Lleida: SEIEM.
5. Chiummo A. (2008). Conscience Politics and Citizenship in the Mathematical Education with Digital Inclusion. The experience of the municipal net of education of the city of São Paulo. ICME 11. Tema de studio 8, Mexico
6. Garrdio A. (2003). El aprendizaje como identidad de participación en la práctica de una comunidad virtual. Internet Interdisciplinary Institute.

7. González, Freddy (2010). Un modelo didáctico para la formación inicial de profesores de matemática. *SAPIENS* vol.11, n.1 pp. 47-59.

Recuperado el 19 de abril de 2014, de http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152010000100004&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 1317-5815.
8. Hincapié, Claudia Patricia (2011) .Construyendo el Concepto de Fracción y sus Diferentes Significados, con los Docentes de Primaria de la Institución Educativa San Andrés de Girardota. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia
9. Keiko Yasukawa, Stephen Black y Tony Brown. (2012). Mathematics education for the worker, for the employer, and/or for the global marketplace? - an exploratory study of a complex question. ICME-12. Tema de Estudio 5, Korea
10. Knowles, M. S. (1970): The modern practice of adult education. *Andragogy versus Pedagogy*. Chicago, Associations Press
11. Lanigan M. (2008). Findings and Results from a Master of Arts Investigation and Research into the Effects of Learner Self-Confidence on Competence in Mathematics. ICME 11, Tema de estudio 8, Monterrey, México.
12. Luque C., María José y Sazatornil, José Luis Lalueza (2013). Aprendizaje colaborativo en comunidades de práctica en entornos de exclusión social. Un análisis de las interacciones. *Revista de Educación*, 362. Barcelona, España

13. Melonari, Virginia (2011). Un acercamiento a los principios básicos del aprendizaje de adultos del idioma inglés como lengua extranjera. Tesis. Mendoza, España
14. Sánchez, B.J., Torres J. (2009). Educación Matemática Crítica: Un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los Ambientes de Aprendizaje. ASOCOLME. Bogotá.
15. Sánchez M. (2011). Sobre la relevancia de una educación matemática crítica en México. Artículo Rechazado de Perfiles Educativos. México
16. Sanchez, G (2001). Traducción del libro de Etienne Wenger, Communities of practice: learning, meaning, and identity. Cambridge University Press
17. Sanz, F., Lancho, J. Fundamentos de la Educación de Personas Adultas. Ministerio de Educación, Madrid España. PDF
18. Scaglia, S. (2012). Educación matemática crítica. (cap. 8). Universidad Nacional de General Sarmiento. Buenos Aires, Argentina.
19. Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. Revista EMA. Volumen 6. Número 1.
20. Skovsmose, O. & Nielsen, L. (1996). Critical Mathematics Education. In A. J. Bishop. International Handbook of Mathematics Education (Pág. 1257-1288). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
21. Skovsmose. O. (1999). Hacia una filosofía de la educación matemática (cap. 3 y 4). Una empresa docente. Bogotá, Colombia.

22. Smith, M. K. (2002) 'Malcolm Knowles, la educación de adultos informal, autodirección y andragogía, en La enciclopedia de la educación informal , [www.infed.org / pensadores / et-knowl.htm](http://www.infed.org/pensadores/et-knowl.htm)
23. Smith, M.K. (2003, 2009) 'Jean Lave, Etienne Wenger y comunidades de práctica ", en La enciclopedia de la educación informal, [www.infed.org / biblio / communities_of_practice.htm](http://www.infed.org/biblio/communities_of_practice.htm).
24. Solares Pineda, Diana Violeta (2012). Conocimientos matemáticos en situaciones extraescolares: Análisis de un caso en el contexto de los niños y niñas jornaleros migrantes. *Educación matemática*, 24(1), 5-33.

Recuperado en 17 de abril de 2014, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262012000100002&lng=es&tlng=es .
25. Valdemoros, Marta Elena, & Ruiz, Elena Fabiola. (2008). El caso de Lucina para el estudio de las fracciones en la escuela de adultos. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, México
26. Villavicencio M. (2008). Adult mathematics education in Peru: Advances and some problems to be solved. ICME 11, Tema de estudio 8, Monterrey, México.
27. Wenger, E. (1998). *Comunidades de Práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.
28. Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.

Fuentes para la construcción de los instrumentos:

29. Comparación Encuestas Políticas Enero 2014, sobre la intención de voto para congreso en las elecciones del 9 de Marzo de 2014:
<http://www.caracol.com.co/docs/201402030ca46a81.pdf>
30. DANE. Encuesta de Gasto en Turismo Interno - Egit 2012- 2013
31. El diario El Tiempo, noticia del 27 de abril de 2014: “Santos puntea en encuesta; Zuluaga y Peñalosa luchan por segundo lugar. En las elecciones presidenciales habría segunda vuelta y allí ganaría el Presidente-candidato”.
32. Encuesta de movilidad del año 2012 en Bogotá, noticia del diario el Espectador del 28 de septiembre de 2012, “10 datos claves de la movilidad en Bogotá”.
33. Encuesta de Percepción Ciudadana, Medellín 2013.
34. Martinoticias.com, noticia del día 29 de Marzo del 2014: *“El sueldo mínimo de los venezolanos será 63 dólares, tras la nueva devaluación aplicada el 24 de marzo de 2014, en la que el cambio de bolívares a dólares pasó de 11 bs por dólar a 51,86 bs por dólar”*
35. Ministerio de Comercio Industria y Turismo; Informe turístico 2013, Sección: Turismo Interno.
36. Ministerio de Protección Social. Salario Mínimo 2014

37. Noticias RCN, 27 de abril de 2014, noticia: “Se aprieta la campaña: adelante Santos; Zuluaga sube”

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento 1.

Elecciones en Colombia 2014

Nombres y Apellidos: _____

Objetivo: Permitir a los estudiantes adultos generar estrategias para la solución y aplicación de las fracciones a situaciones concretas, relacionadas con su formación como ciudadanos críticos.

Presentación:

La siguiente información es una Comparación Encuestas Políticas Enero 2014, de las firmas Cifras & Conceptos, Datexco, YanHaas, IPSOS, sobre la intención de voto para congreso en las elecciones del 9 de Marzo de 2014, tomada de <http://www.caracol.com.co/docs/201402030ca46a81.pdf>

La pregunta de cada firma fue la siguiente:

Cifras & Conceptos: Si las elecciones al Senado fueran mañana, ¿por cuál de las siguientes listas al Congreso votaría usted?

Datexco: Si las elecciones al Senado fueran mañana, ¿por la lista de qué partido político votaría?

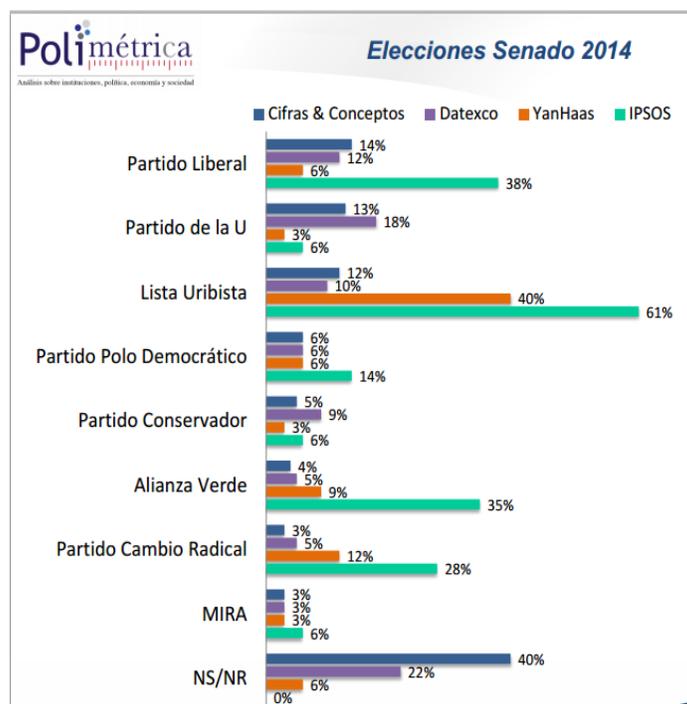
YanHaas: Si las elecciones fueran hoy para Congreso ¿por cuál lista votaría, según su encabezamiento? (Nombre del candidato que encabeza la lista.)

IPSOS: Favorabilidad cabeza de lista al senado ¿Usted tiene una imagen favorable o desfavorable de...?

Cuadro 1. Ficha Técnica

	Cifras & Conceptos	Ipsos Napoleón Franco	Invamer Gallup	Datexco	Yanhass	Centro Nacional Consultoría
# de ciudades	27 municipios	13 municipios	5 ciudades principales	5 regiones nacionales	5 ciudades principales	118 municipios
Técnica	Entrevista cara a cara	Personal y telefónica	Telefónica	Telefónica	Telefónica	Telefónica
Tamaño de muestra	2.500	1.008	1.200	1.620	1.235	4.033
Momento estadístico	16 -20 de enero	28 y 29 de enero 2014	3 al 9 de diciembre	29 de enero a 31 de enero	15-22 de enero	18 de diciembre y 3 de enero
Financiación	Alianza Caracol Radio y Red Más Noticias	Rcn Radio y TV, Semana	El Espectador El Colombiano	El Tiempo	Centro Democrático	CM&
Margen de error observado	2,9 % total	3,1%	3%	3,1%	NR	3,1%

Gráfica 1. Resultado de la Comparación



Actividad

1. ¿Por qué, mientras los porcentajes de todas las demás encuestas suman el 100%, los representados por la línea verde suman mucho más?
2. Realiza una ilustración similar a la Gráfica 1, donde muestre el resultado de la encuesta por cada firma consultora ordenando el Partido Político de mayor preferencia hasta menor preferencia, indicando el número de personas que prefieren determinado partido según el tamaño de muestra del Cuadro 1.
3. ¿Coinciden las firmas con el partido político de mayor y menor preferencia? Argumenta mostrando en una tabla las cifras correspondientes de esta comparación. ¿Cómo lo harías?
4. Consulta los resultados electorales del 9 de marzo de 2014. Realiza una gráfica con la información encontrada para Senado y representantes a la Cámara. ¿Cuál firma consultora se acercó más a los resultados? ¿Qué relación hay entre el tamaño de muestra tomado por la firma consultora y el número de sufragantes tanto para Senado como para Cámara? ¿Con cuántos votos mínimo es elegido un senador y un representante a la

cámara? ¿Qué fracción de los votos son en blanco tanto para Senado como para Cámara?

5. ¿Qué fracción de número de personas encuestó cada firma con respecto al total de sufragantes? Muestra los cálculos en una tabla. ¿Cómo lo harías?
6. ¿Son confiables las encuestas pre-elecciones? Explica tu respuesta utilizando argumentos matemáticos (porcentajes, fracciones).

El 27 de abril de 2014, el diario El Tiempo publica la siguiente noticia:

“Santos puntea en encuesta; Zuluaga y Peñalosa luchan por segundo lugar. En las elecciones presidenciales habría segunda vuelta y allí ganaría el Presidente-candidato”.

“A un mes de la primera vuelta presidencial –el próximo 25 de mayo– hay tres hechos claros: habrá segunda vuelta; el presidente-candidato Juan Manuel Santos ganaría en todos los escenarios, y la puja por competir con el mandatario en segunda vuelta la protagonizarían los aspirantes Óscar Iván Zuluaga y Enrique Peñalosa”.

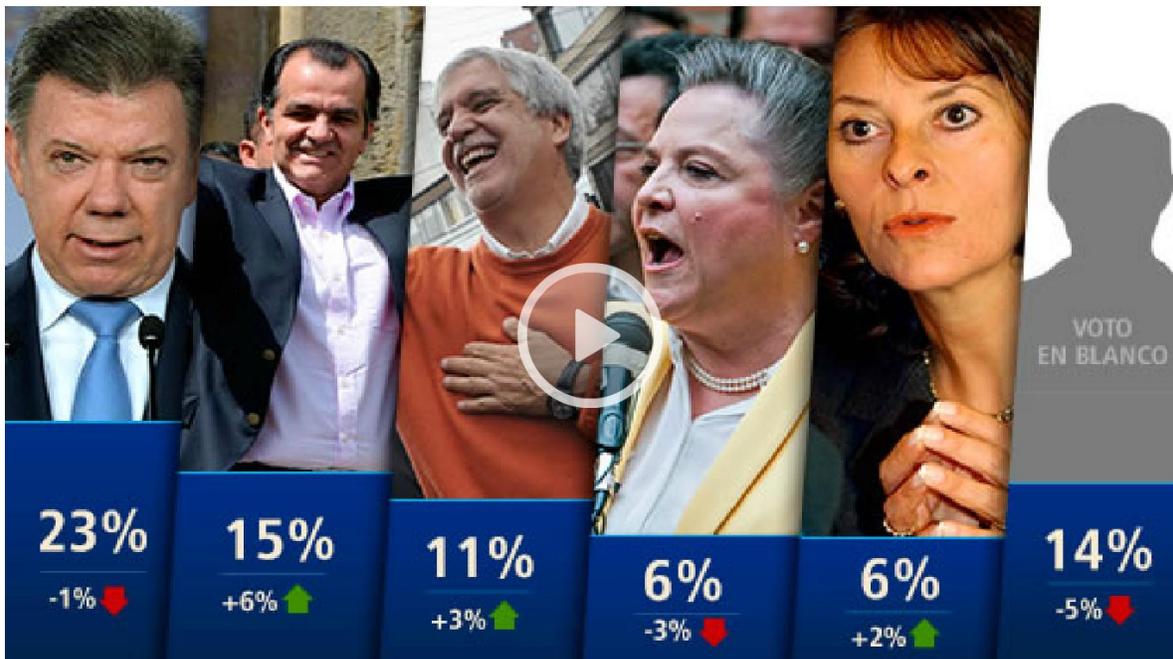
“A esta conclusión permite llegar la más reciente encuesta de Datexco para EL TIEMPO y La W”. El tamaño de la muestra fue de 1974 entrevistas.



7. Construye una tabla y una gráfica que muestre la cantidad de personas que votaron por cada candidato a la presidencia.
8. Consulta cuántos colombianos están habilitados para votar y si votarán todos, ¿cuántas personas votarían por cada candidato, si la encuesta fuera 100% confiable? Representa los cálculos matemáticos en una tabla.
9. ¿Cuántas personas tendrían que votar mínimo por el candidato Juan Manuel Santos, para que no existiera una segunda vuelta?
10. ¿Qué fracción de personas encuestó la firma Datexco con respecto a los colombianos habilitados para votar?
11. Argumenta mediante cálculos matemáticos ¿Es confiable el resultado obtenido por la firma Datexco? ¿Se le puede creer?

El mismo 27 de abril de 2014, en el noticiero RCN transmite la siguiente noticia:

“Se aprieta la campaña: adelante Santos; Zuluaga sube”



“Según la Gran Encuesta, a un mes de los comicios una segunda vuelta parece inevitable y el voto en blanco pierde adeptos”.

La encuesta fue realizada por la firma consultora Ipsos Napoleón Franco; el tamaño de la muestra fue 1208 encuestados.

12. Realiza una tabla donde muestres la cantidad de personas que votaría por cada candidato.
13. Realiza una comparación de los datos que arroja la encuesta hecha por Datexco y la realizada por Ipsos. ¿Cómo realizarías la comparación?
14. ¿Cuál firma consultora es más acertada teniendo en cuenta los resultados de las elecciones para Senado y Cámara?
15. Consulta mínimo dos elecciones pasadas y el análisis de los resultados con las encuestas anteriores a dichas elecciones. ¿Fueron acertadas? ¿Cuáles son las firmas consultoras más acertadas?
16. Realiza una comparación entre los votos en blanco de las tres últimas elecciones presidenciales y las elecciones para congreso del 9 de marzo. ¿Cómo harías la comparación?

Anexo 2. Instrumento 2.

Turismo en Colombia

Nombres y Apellidos: _____

Objetivo: Permitir a los estudiantes adultos generar estrategias para la solución y aplicación de las fracciones a situaciones concretas, relacionadas con su formación como ciudadanos críticos.

Presentación:

Las gráficas y en general la información presentada en esta actividad es tomada del Ministerio de Comercio Industria y Turismo; Informe turístico 2013, Sección: Turismo Interno.

“Turismo: factor de prosperidad para Colombia”
Plan sectorial de turismo 2011 -2014

“Los mayores ingresos crearán demanda de más y mejores servicios en el comercio, la salud, la educación, la recreación y el turismo, los bancos y las cooperativas, las telecomunicaciones y el transporte.

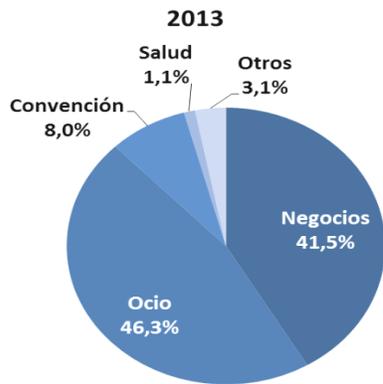
Estos son sectores intensivos en empleo y no en máquinas, pues esencialmente consisten en gente atendiendo gente; por ende, llevarán a una nueva expansión en puestos de trabajo de ingresos medios y dinamizarán el círculo virtuoso del ascenso social.”

Juan Manuel Santos Calderón
Presidente de la República de Colombia
2010-2014

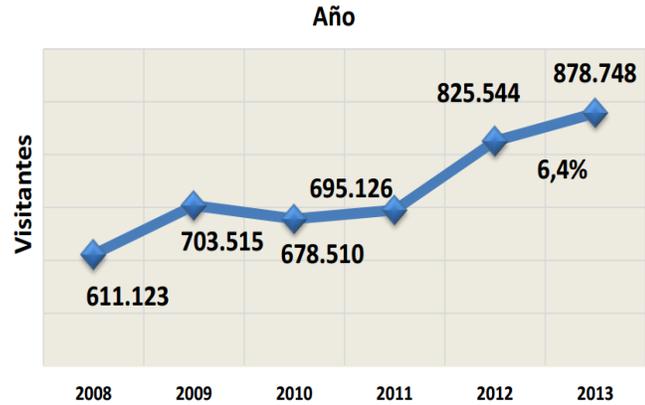
Cuadro 1. DATOS RELEVANTES

- *Las llegadas de pasajeros aéreos en vuelos nacionales de 2013 (18.923.994) presentó un crecimiento de 17,5% frente al año de 2012 que fue de (16.104.117) pasajeros, siendo los aeropuertos de Rionegro (35,7%), Cartagena (33,2 %) y Santa Marta (30,8 %) los de mayor crecimiento.*
- *Según cifras preliminares, en 2013 por 26 terminales de transporte terrestre salieron 99.407.748 pasajeros lo que representó 3.355.296 viajeros más con respecto a 2012.*

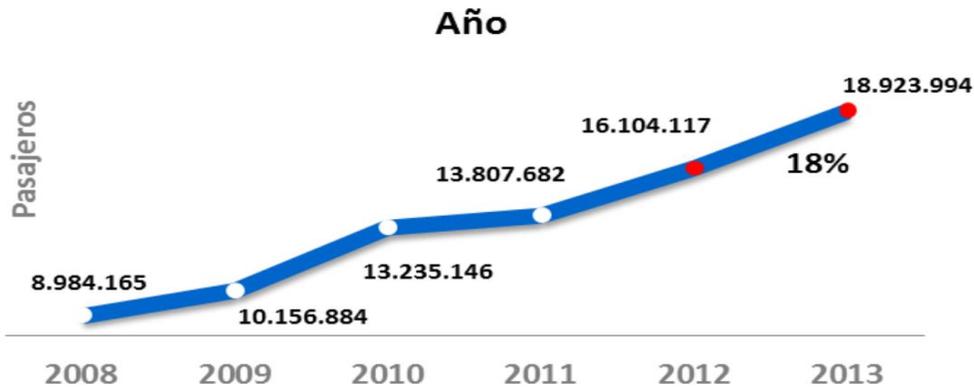
Gráfica 1. Motivo de viaje residentes en Colombia Alojados en hoteles



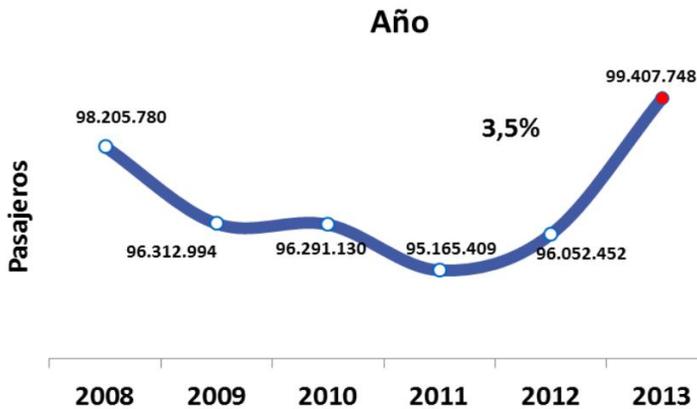
Gráfica 2. Número de Visitantes a Parques Nacionales Naturales



Gráfica 3. Pasajeros Aéreos Nacionales



Gráfica 4. Salida de Pasajeros de Terminales de Transporte Terrestre



DATOS PARA 26 TERMINALES: APARTADÓ, ARMENIA, BARRANQUILLA, BOGOTÁ, BUCARAMANGA, CALI, CARTAGENA, CHIQUINQUIRÁ, CUCUTÁ, FLORENCIA, FUSAGASUGÁ,

GIRARDOT, IBAGUÉ, IPIALES, MAICAO, MANIZALES, MEDELLÍN, MONTERÍA, NEIVA, PASTO, PEREIRA, PITALITO, POPAYÁN, SAN GIL, TULUA, VALLEDUPAR

ACTIVIDAD

1. De acuerdo en la información presentada en el Cuadro 1, conteste las siguientes preguntas:

a. ¿Cuál es la diferencia de pasajeros que llegaron en vuelos nacionales en el año 2012 y 2013? ¿A qué fracción corresponde esta diferencia?

b. ¿En qué fracción aumentó el número de pasajeros de transporte terrestre en el año 2013 con respecto al año 2012?

c. ¿Cuál es el promedio de pasajeros por terminal de transporte terrestre en el año 2013?

2. De la información presentada en el Cuadro 1, si el total de viajeros en Colombia en el año 2013 son los que llegaron por transporte aéreo más los que viajan por transporte terrestre, según la Gráfica 1 ¿cuántos pasajeros corresponden a cada motivo de viaje? Construye una tabla presentando la información

3. Con base a la información presentada en la Gráfica 2, ¿a cuántos visitantes corresponde el 6,4% de aumento entre el año 2012 y el año 2013? Complete la siguiente tabla:

Parque Nacional Natural	Anual		Diferencia en el número de personas	Porcentaje %	Forma $\frac{a}{b}$
	2012	2013			
Corales del Rosario	420.492	443.458			
Tayrona	293.502	304.275			
Isla de la Corota	34.491	33.489			
Nevados	15.365	16.858			
Chingaza	13.801	15.202			
El Cocuy	9.747	14.147			

Flamencos	3.259	13.779			
Old Providence	10.089	10.591			
Iguaque	6.742	5.536			
Puracé	2.959	3.302			
Otros	15.097	18.111			
Total	825.544	878.748			

4. Teniendo en cuenta la Gráfica 3, complete la tabla del número de llegada de pasajeros en transporte aéreo por ciudad para el año 2013.

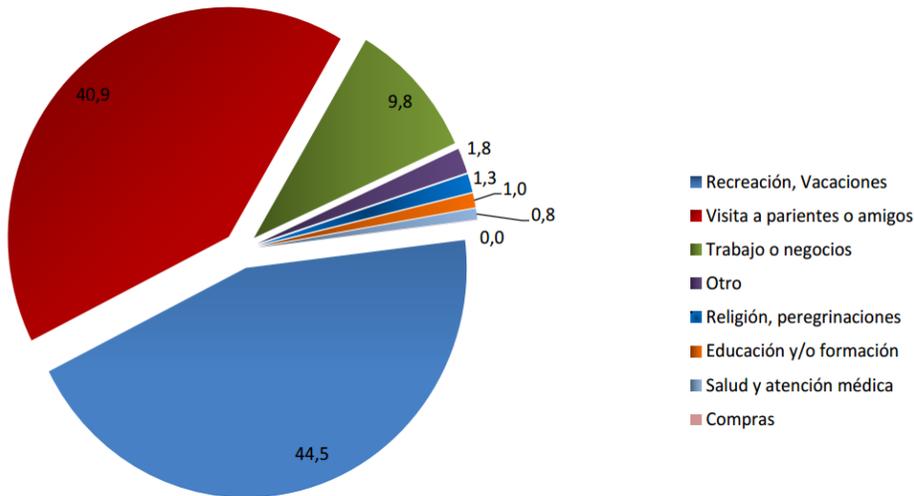
Ciudad	Porcentaje Enero a Diciembre 2013	Número de pasajeros Aéreos
Bogotá	36,29 %	
Rionegro	13,30 %	
Cali	9,00 %	
Cartagena	7,69 %	
Barranquilla	5,01 %	
Bucaramanga	3,72 %	
Santa Marta	3,28 %	
San Andrés	2,78 %	
Pereira	2,59 %	
Medellin	2,48 %	
Otros	13,86 %	
Total	18'923.994	

5. De la información presentada en la Gráfica 4, ¿qué fracción corresponde al aumento en pasajeros de transporte terrestre, del año 2013 con respecto al año 2012?

Encuesta de Gasto en Turismo Interno - Egit 2012- 2013

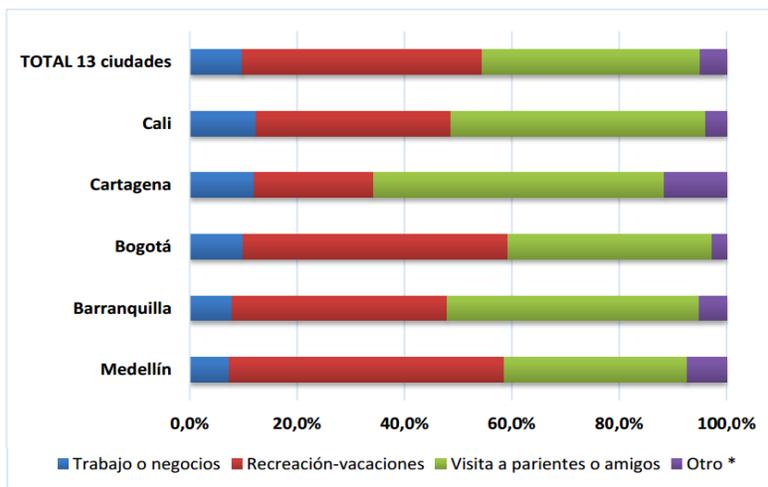
La encuesta se realizó en las 13 ciudades principales del país: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Manizales, Montería, Villavicencio, Pasto, Cúcuta, Pereira, Bucaramanga e Ibagué. Fue realizada durante el período abril de 2012 a marzo de 2013; se encuestaron 76.620 personas mayores de 10 años que corresponden a 22.663 hogares distribuidos uniformemente entre las 13 principales ciudades.

Motivo Principal del Viaje



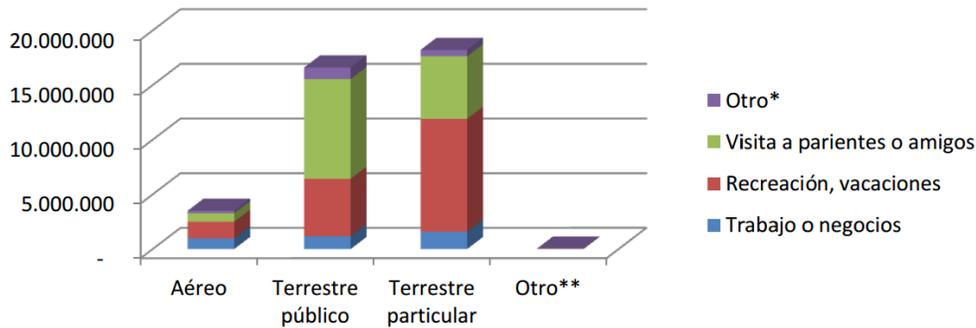
Gráfica 6: Fuente: DANE – EGIT 2012 -2013

Motivo Principal de viaje por ciudades



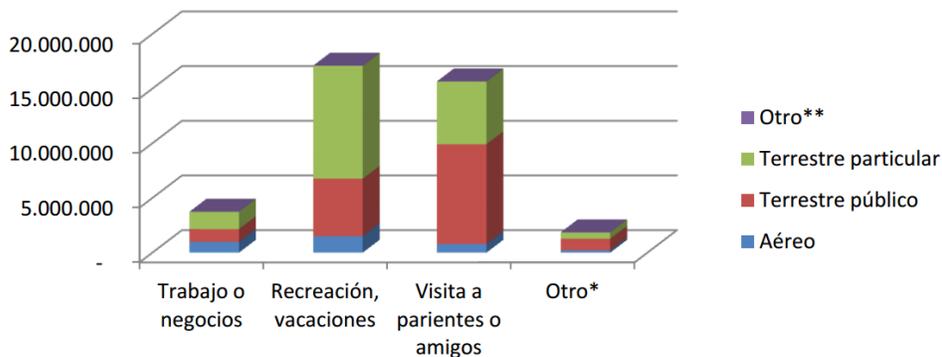
Gráfica 7: Fuente: Tercera Conferencia Internacional sobre Medición y Análisis Económico del Turismo Regional MOVE 2013

Total de viajes con por medio de transporte y motivo de viaje



Gráfica 8: Fuente: Tercera Conferencia Internacional sobre Medición y Análisis Económico del Turismo Regional MOVE 2013

Total de viajes por motivo de viaje y medio de transporte



Gráfica 9: Fuente: Tercera Conferencia Internacional sobre Medición y Análisis Económico del Turismo Regional MOVE 2013

6. ¿A qué fracción corresponde el número de personas que viaja por peregrinación (religión) en la Gráfica 6?

7. ¿Cuál es la diferencia entre la Gráfica 6 y la Gráfica 7?

8. ¿Por qué motivo viajan más los colombianos; por visita a parientes ó por vacaciones y recreación?

9. Consulta los precios de tiquetes aéreos y terrestres desde Bogotá a diferentes ciudades con mayor turismo en el país como Santa Marta, Cartagena, Medellín y construye una tabla y una gráfica con la información, donde compara los precios de un medio a otro, así como la fracción de tiempo que se ahorra viajando en transporte aéreo con respecto a viajar en transporte terrestre.

10. Realiza una comparación sobre el ahorro de dinero y tiempo que puede tener una familia conformada por 4 personas adultas, para viajar desde Bogotá hasta

Cartagena si cuenta con tres opciones de transporte: carro particular (ten en cuenta combustible, peajes, etc.), rutas nacionales de buses y transporte aéreo. ¿Cuál sería la mejor opción? Construye una tabla con la información y representala gráficamente.

11. Consulta sobre precios, días que incluye el plan, beneficios del plan, para viajar a Cancún, Republica Dominicana, Cuba, Ecuador, Perú, Argentina, Aruba, Jamaica. ¿Cómo podrías comparar la información? ¿Cuál es la mejor opción según tu criterio de comparación?

12. ¿Qué país te gustaría visitar o conocer? Realiza la consulta sobre el costo para realizar el viaje de tus sueños. ¿Qué fracción de ahorro de tu salario tendrías que hacer para que te proyectes en un máximo de tres años para hacer el viaje de tu vida?

13. ¿Quisieras visitar Brasil y disfrutar del mundial Brasil 2014? Consulta el costo de este viaje y realiza una gráfica donde especifiques la fracción del costo total con respecto al costo de transporte, alojamiento, visita a sitios de interés, ingreso a varios partidos del mundial, etc.

14. Una persona que desea viajar y disfrutar del mundial, pero no cuenta con los recursos económicos y decide hacer un préstamo bancario donde paga intereses al 2.0% mensual sobre cuotas a 24 meses. ¿Cuánto paga esta persona aproximadamente por su viaje? ¿Será mejor ver el mundial por televisión y visitar Brasil en otro momento?

15. Consulta, de acuerdo al costo de un viaje, qué porcentaje de dinero se gasta en alojamiento, transporte, visita a sitios de interés, bebidas, etc. Pregúntale a mínimo 5 personas qué lugar les gustaría conocer, explícales en una tabla y una gráfica el dinero en pesos que gastaría en hacer el viaje deseado.

Anexo 3. Instrumento 3.

Salario Mínimo 2014 en Colombia

Nombres y Apellidos: _____

Objetivo: Interpretar los diferentes significados de fracción relacionados con el Salario Mínimo 2014 en Colombia, para contribuir a la formación de adultos críticos, mediante la interacción personal y la utilización de una situación real.

Presentación.

Todos los años los Colombianos están a la expectativa de cuánto es el aumento en el salario mínimo, el cual debe cubrir las necesidades básicas (alimentación, vivienda, salud y educación) de las personas.

Al finalizar cada año, se reúnen representantes del gobierno, de los empresarios y de los trabajadores para definir el aumento del salario mínimo para el siguiente año, teniendo en cuenta la inflación presentada durante el año. A este salario mínimo también adicionan el subsidio de transporte al cual tienen derecho las personas que ganan hasta dos salarios mínimos legales.

En la siguiente tabla se observan los salarios mínimos desde el año 2000 hasta 2014.

Año	Salario mínimo	Auxilio de transporte
2000	260.100	26.413
2001	286.000	30.000
2002	309.000	34.000
2003	332.000	37.500
2004	358.000	41.600
2005	381.500	44.500
2006	408.000	47.700
2007	433.700	50.800
2008	461.500	55.000
2009	496.900	59.300
2010	515.000	61.500

2011	535.600	63.600
2012	566.700	67.800
2013	589.500	70.500
2014	616.000	72.000

Fuente: Ministerio de Protección Social

Actividad

1. Compara cada año el aumento en el salario mínimo desde el año 2005 al año 2014. Completa la tabla

Años de comparación	Salario Mínimo		Subsidio de Transporte	
	Aumento \$	Porcentaje %	Aumento \$	Porcentaje %
2005 – 2006				
2006 – 2007				
2007 – 2008				
2008 – 2009				
2009 – 2010				
2010 – 2011				
2011 – 2012				
2012 – 2013				
2013 – 2014				

2. ¿Cuáles preguntas y análisis podrían hacerse respecto de los datos en esta tabla? Comparar con el valor del dólar (US) cada año. Determinar la evolución del salario mínimo en dólares. ¿Qué diferencias nota?
3. ¿Conoce los descuentos que hacen de tu sueldo? ¿Cuáles son? Muestra los cálculos en la siguiente tabla

Concepto de Descuento	Valor (\$)	Forma $\frac{a}{b}$	Porcentaje %

4. Una familia que tiene como ingresos dos salarios mínimos y conformada por 5 personas (Papá, Mamá y tres hijos); gasta cada mes la cuarta parte en arriendo, la quinta en servicios, la mitad en alimentación. Construye una tabla donde relaciones el valor y el porcentaje en cada gasto y responde: ¿Qué necesidades básicas crees que le quedan por cubrir a esta familia? ¿qué necesidades puede recortar esta familia?
5. En la siguiente tabla Indica con tus ingresos los gastos mensuales y analiza: ¿sería suficiente un salario mínimo para tus necesidades básicas? ¿puedes ahorrar dinero? ¿qué necesidades no puedes cubrir?

Necesidad	Proceso (Ingresos Mensuales)	Valor	Forma $\frac{a}{b}$	Porcentaje %

6. ¿Manejas las matemáticas en la economía del hogar? Explica.
7. Consulta el precio de los productos de primera necesidad en el año 2000 y el año 2008. Compara esos precios con los del año 2014. ¿Cómo se puede realizar esta comparación?

8. Si la tendencia se mantiene como se muestra en la tabla de salarios, ¿Cuál será el salario mínimo estimado para el año 2020?
9. Consulta los precios de las necesidades básicas (canasta familiar, arriendos, servicios públicos) en diferentes regiones de Colombia, como Vichada, Amazonas, Guainía, Guajira, Chocó, Cauca, Norte de Santander y realiza una comparación con el costo de vida con respecto a Bogotá.
10. De acuerdo a la información encontrada en el punto anterior, construye una tabla para estimar el costo de vida en la región que es menos costoso vivir y otra tabla para la región que es más costoso vivir. ¿Cómo podrías comparar la información hallada?
11. ¿Qué pasaría si el salario mínimo fuera diferenciado por regiones? ¿Qué consecuencias podría tener esto? ¿Podría ser que las empresas buscaran ubicarse en las ciudades donde sería más bajo el salario mínimo? ¿Qué otras cosas busca una empresa a ubicarse en una ciudad?
12. ¿Por qué el presidente Manuel Santos asegura que este año ha sido el aumento más alto en la historia en el salario mínimo? Justifica usando argumentos matemáticos.

Anexo 4. Instrumento 4.

Salario Mínimo 2014 en Venezuela

Nombres y Apellidos: _____

Objetivo: Interpretar los diferentes significados de fracción relacionados con el Salario Mínimo 2014 en Colombia, para contribuir a la formación de adultos críticos, mediante la interacción personal y la utilización de una situación real.

Presentación.

La siguiente información fue tomada el día 29 de Marzo del 2014 de Martinoticias.com

El sueldo mínimo de los venezolanos será 63 dólares, tras la nueva devaluación aplicada el 24 de marzo de 2014, en la que el cambio de bolívares a dólares pasó de 11 bs por dólar a 51,86 bs por dólar²¹.



En la imagen billetes de bolívares venezolanos

Teniendo en cuenta la información anterior y que 1 dólar equivale a \$1965 colombianos y 1 Bolívar equivale a \$ 320 colombianos, contesta las siguientes preguntas:

1. ¿A cuántos pesos colombianos corresponde un salario mínimo venezolano?

²¹ Tomado de: Martinoticias.com

2. ¿A cuántos bolívares corresponde un salario mínimo colombiano?
3. Muestra los cálculos en la siguiente tabla:

COP = Peso Colombiano

VEF = Bolívar Venezolano

USD = Dólar Americano

Razón	Proceso	Conversión
$\frac{COP}{VEF}$		
$\frac{COP}{VEF}$		

4. Averigua el precio del transporte público en Caracas. Comparar con los precios del Transmilenio en Bogotá. Averigua el precio de una libra de arroz en Venezuela y comparar con una libra de arroz en Bogotá. Comparar los salarios mínimos de los dos países en relación con cada uno de estos gastos básicos. ¿Cómo se puede hacer la comparación?
5. Averigua la tasa de inflación en Venezuela y la tasa de inflación en Colombia. ¿Qué significa la tasa de inflación? Hacer una proyección del precio que debe tener una libra de arroz en Venezuela y una libra de arroz en Colombia en el 2015, si las tasa de inflación del presente año son similares en los dos países de lo que fueron en el 2013.
6. Consulta el salario mínimo de Venezuela en los cinco últimos años y completa la tabla:

Años de comparación	Salario Mínimo			
	Aumento Bolívares	Conversión	Aumento en Pesos Colombianos	Porcentaje %
2009 – 2010				
2010 – 2011				
2011 – 2012				
2012 – 2013				
2013 – 2014				

7. ¿Cuáles preguntas y análisis podrían hacerse respecto de los datos en esta tabla? Comparar con el valor del Peso Colombiano cada año. Determinar la evolución del salario mínimo en pesos. ¿Qué diferencias nota?
8. Averigua el precio de la gasolina en Caracas, compáralo con el precio en Bogotá. Compara los salarios mínimos de los dos países en relación con el precio de este combustible. ¿Cómo se puede hacer la comparación?
9. Realiza en una grafica la evolución del salario mínimo tanto en Colombia como en Venezuela en los cinco últimos años. ¿Cómo la harías?
10. Averigua el valor del salario mínimo en México. Plantear y responder al menos cinco preguntas relacionados con el dato averiguado.

Anexo 5. Instrumento 5.

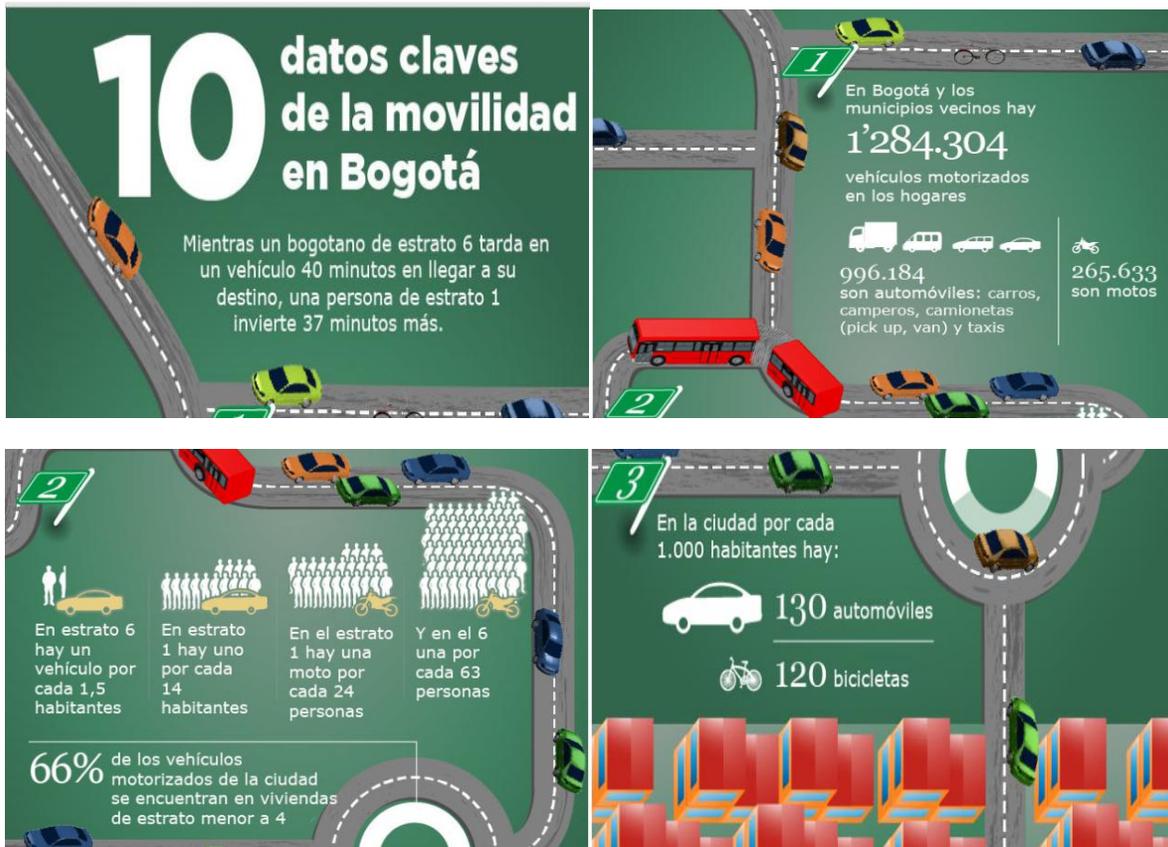
Movilidad en Bogotá

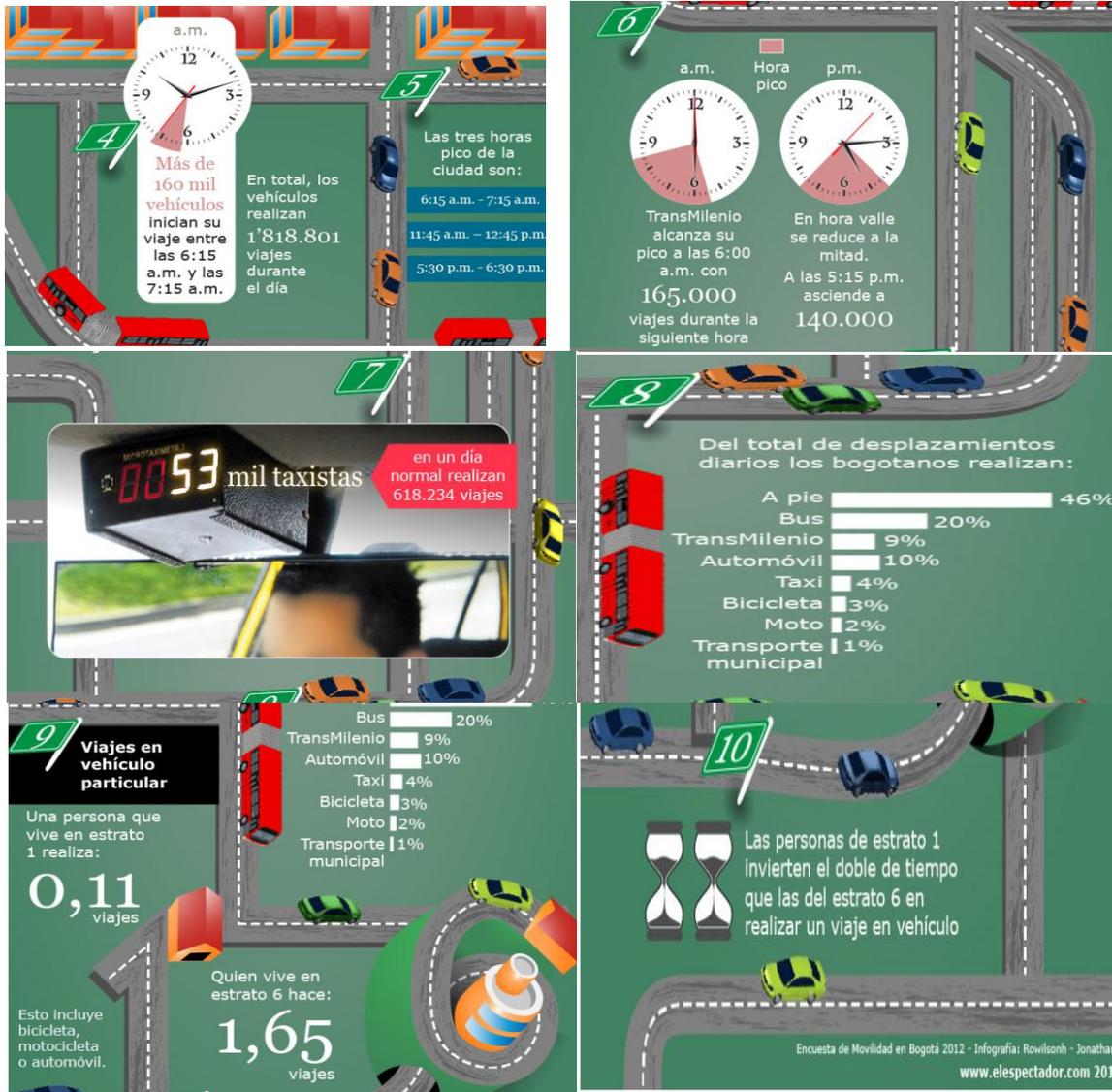
Nombres y Apellidos: _____

Objetivo: Utilizar una situación real para construir y aplicar el concepto de fracción e informarse para actuar con responsabilidad y autonomía como ciudadano.

Presentación:

A continuación se presentan 10 datos claves de la movilidad en Bogotá, tomados de la encuesta de movilidad del año 2012 y publicadas por el diario el Espectador el 28 de septiembre de 2012.





Tomado: Encuesta de Movilidad en Bogotá 2012. www.elespectador.com 2012

ACTIVIDAD

- De la información “Mientras un bogotano de estrato 6 tarda 40 minutos en llegar a su destino, una persona de estrato 1 invierte 37 minutos más” ¿qué porcentaje de tiempo adicional invierte una persona de estrato 1 para llegar a su destino?
- Si la movilidad mejorara y un bogotano de estrato 6 tardara 30 minutos en llegar a su destino, proporcionalmente ¿en cuánto tiempo mejoraría un viaje de una persona de estrato 1?

3. De acuerdo con la información presentada en la Clave 1, si suponemos que el número de carros, camionetas, camperos y taxis es el mismo, ¿cuántos carros hay en la ciudad?
4. Si en la ciudad de Bogotá hay exactamente 1.000.100 de vehículos motorizados y 200.000 de ellos son motos, ¿qué porcentaje de vehículos motorizados son motos?
5. Teniendo en cuenta la información presentada en la Clave 3, si los habitantes de Bogotá son aproximadamente 8.000.000, ¿cuántos automóviles y cuántas bicicletas hay en Bogotá?
6. Consulta el promedio de taxis que no circulan en la ciudad por pico y placa y con la información presentada en la Clave 7, ¿cuántos viajes realiza en promedio cada taxista en el día?
7. Si el promedio de personas que se movilizan diariamente en la ciudad de Bogotá es de 7'000.000, según la información presentada en la Clave 8, ¿se puede usar la información para determinar cuántas personas se movilizan en taxi a diario en Bogotá? ¿Cómo se puede hacer?
8. Consulta el Índice de Satisfacción del Usuario con el Sistema Transmilenio, en los años 2012 y 2013. Construye una tabla y una grafica que muestre la comparación de la información encontrada y realiza un análisis del nivel de satisfacción que tienen los usuarios de Transmilenio con el sistema con base a estos dos años.
9. Elabora una encuesta con mínimo cinco preguntas cuyo objetivo sea medir los aspectos en los que mejoraría la calidad de vida de los compañeros del Instituto Futuro Hoy, compañeros del trabajo y la familia si la movilidad en Bogotá fuera eficiente. Construye una tabla con la información recolectada donde indiques en forma de fracción y de porcentaje el número de personas por cada aspecto que mejoraría.

Anexo 6. Instrumento 6.

Movilidad en Medellín

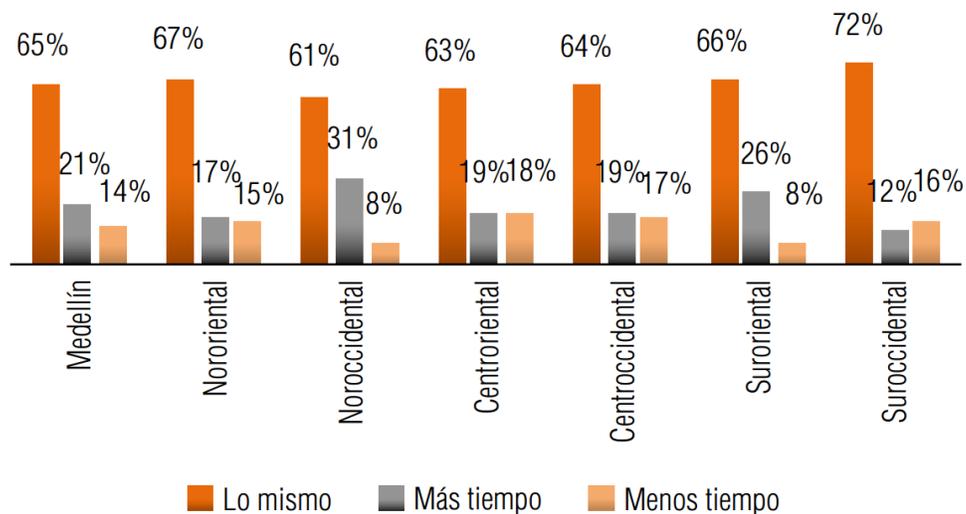
Nombres y Apellidos: _____

Objetivo: Utilizar una situación real para construir y aplicar el concepto de fracción e informarse para actuar con responsabilidad y autonomía como ciudadano.

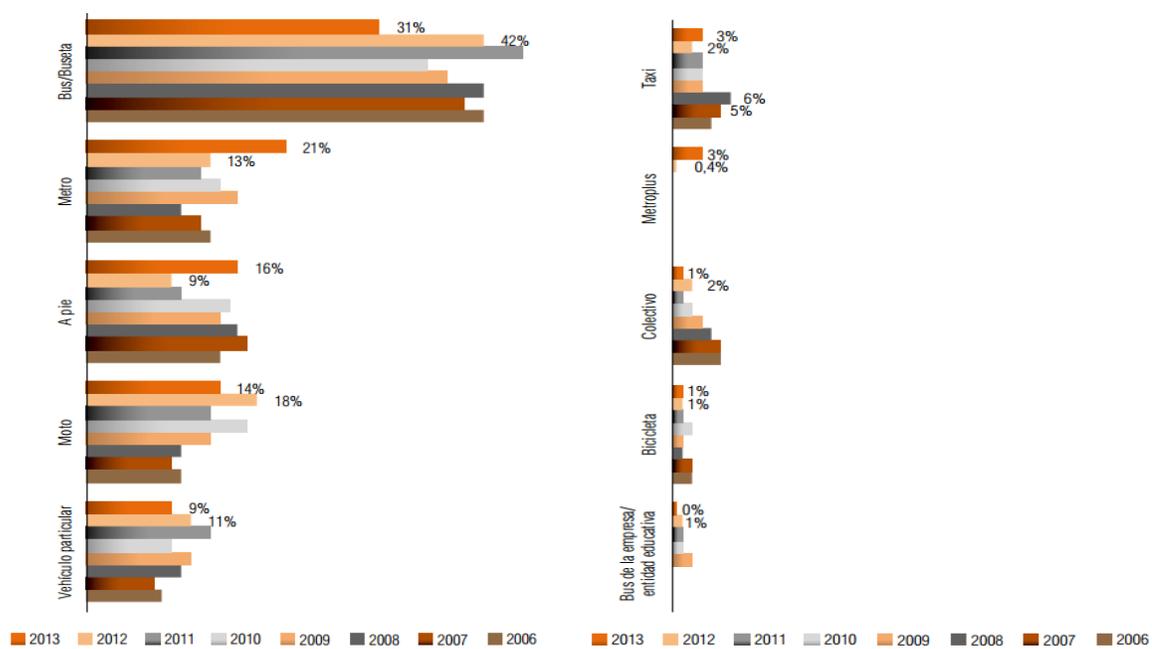
Presentación:

A continuación se presentan información tomada de la Encuesta de Percepción Ciudadana, Medellín 2013.

Gráfica 1: Medellín y seis zonas urbanas: el trayecto a su trabajo o estudio en el último año, ¿toma el mismo tiempo, toma más tiempo, o toma menos tiempo que el año pasado?, 2013



Gráfica 2: Medellín: ¿qué medio de transporte usa principalmente para desplazarse a su lugar de trabajo o estudio? (I) y (II), 2006-2013



Actividad

1. De acuerdo con la Gráfica 1, si en el año 2012 el promedio del tiempo empleado de desplazamiento en Medellín era de 34 minutos, ¿a cuántas personas les aumentó el tiempo de desplazamiento en la ciudad?
2. ¿Qué fracción de tiempo adicional invierte una persona de estrato 1 de Bogotá para llegar a su destino que una persona de Medellín? ¿Cómo se podría realizar la comparación del tiempo empleado para el desplazamiento por una persona en Medellín con una persona de estrato 6 de Bogotá?
3. Consulta el promedio de movilidad diaria en Medellín, construye una comparación con la información presentada en la Gráfica 2. ¿Cómo se puede hacer?
4. Consulta el tiempo empleado y la distancia recorrida que realiza el Transmilenio en 10 desplazamientos en Bogotá y compara esa distancia con el tiempo empleado en recorrer esa misma distancia con desplazamientos del metro en Medellín.
5. Compara el precio del pasaje en metro con el pasaje en Transmilenio, ¿es suficiente el subsidio de transporte para una persona que trabaja de lunes a

sábado y le sirve un solo medio de transporte para ir de la casa al trabajo y regresarse, tanto en Bogotá como en Medellín? ¿es suficiente el subsidio de transporte para una persona que debe tomar un transporte adicional en bus urbano, tanto en Bogotá como en Medellín?

6. Consulta ¿cómo va el metro en Bogotá? ¿Para qué año está proyectada su construcción? ¿cuál es la proyección de usuarios para dicho año?
7. ¿Cuál será el valor de la construcción del metro de Bogotá y cómo sería la comparación con el costo del metro de Medellín? ¿Cuántos salarios mínimos costará el metro en Bogotá?
8. ¿Cuál sería el tiempo promedio de desplazamiento en metro en la ciudad de Bogotá? ¿Cuál sería el tiempo durante el cual la construcción del metro haría aun peor los tiempos de desplazamiento en la ciudad?.
9. Elabora una encuesta con mínimo cinco preguntas cuyo objetivo sea medir la importancia de la construcción del metro en Bogotá. Construye una tabla con la información recolectada.
10. Averigua datos acerca de la movilidad en otras dos ciudades importantes de Colombia. Plantea y responde por lo menos cinco preguntas relacionadas con los datos averiguados.

Anexo 7. Encuesta a Estudiantes.

“Propuesta de construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana”.

Nombre _____

Título Construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana: _____

Problemáticas Observadas:

Objetivo: _____

Actividades sugeridas:

Encuesta de percepciones

1. ¿Crees que la propuesta “construcción de significado para el concepto de fracción por medio de la matemática ciudadana” contribuye a la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con su formación en matemáticas?. Califica de 1 a 5, siendo 1: No contribuye en nada y 5: Contribuye bastante.

Calificación _____

Justificación:

2. Teniendo en cuenta los instrumentos trabajados, tu nivel de reflexión frente a las temáticas abordadas fue:
Muy alto _____ alto _____ medio _____ bajo _____
No hubo _____

Justificación:

3. ¿Crees que los temas desarrollados en los seis instrumentos, permitieron no sólo operar con fracciones y porcentajes sino también comprender su significado y diferenciar entre sus varios usos?. SI ____ No _____
Justificación:

4. ¿Crees que los temas desarrollados en los seis instrumentos, favorecen el ejercicio de una ciudadanía crítica y permiten dar argumentos para actuar favorablemente como ciudadano?. SI ____ No _____

Justificación:

5. ¿En el pasado ha sido tu experiencia que en oportunidades lo estudiado en las clases de matemáticas se aleja de la vida real? SI _____ NO _____

Justificación:

6. Con base en lo trabajado en estas seis semanas, ¿estás de acuerdo que el trabajo en escenarios reales contribuye a la comprensión de la temática y te motiva más hacia el aprendizaje?

7. Con base en lo trabajado en estas seis semanas, ¿cuál debe ser el papel de la matemática para la formación de ciudadanos responsables?

8. Califique de 1 a 5 cada instrumento trabajado

INSTRUMENTO	CALIDAD DEL MATERIAL (Impresión, Color)	CONTENIDO MATEMÁTICO	CONTEXTUALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO
Elecciones en Colombia 2014			
Turismo en Colombia			
Salario Mínimo 2014 en Colombia			
Salario Mínimo 2014 en Venezuela			
Movilidad en Bogotá			
Movilidad en Medellín			

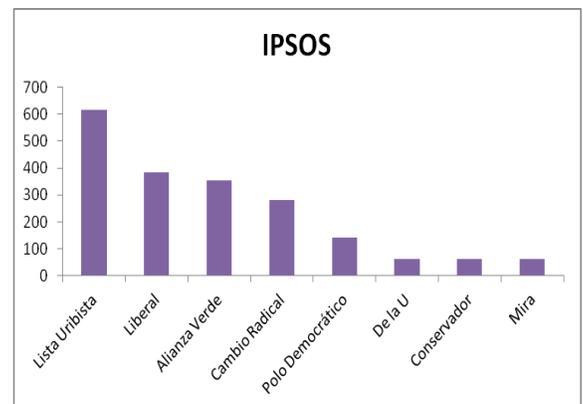
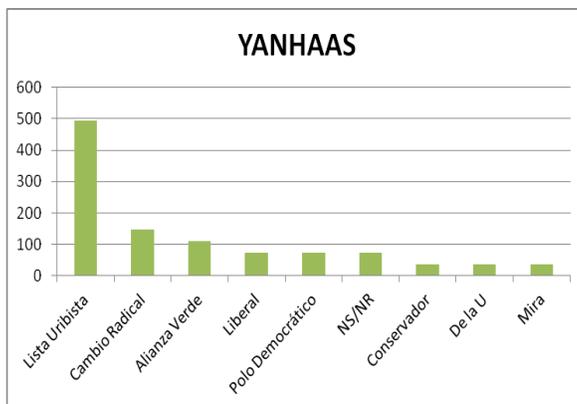
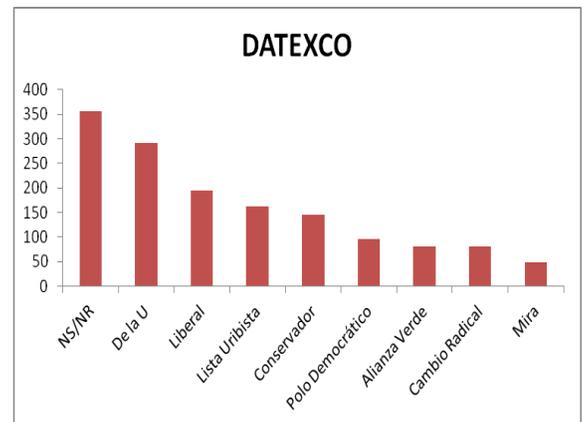
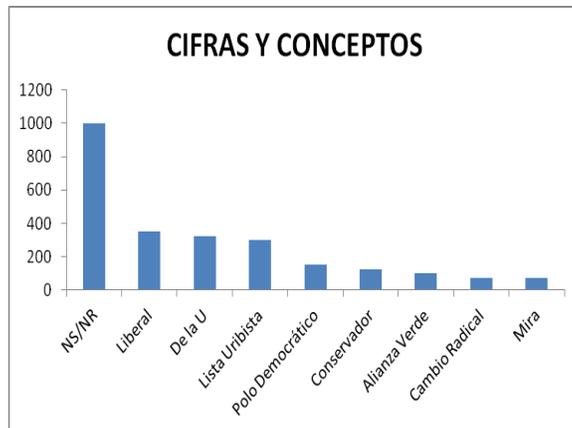
Anexo 8. Solucionario

Instrumento 1: Elecciones en Colombia 2014

17. ¿Por qué, mientras los porcentajes de todas las demás encuestas suman el 100%, los representados por la línea verde suman mucho más?

La línea verde corresponde a IPSOS y lo que quiere medir esta firma consultora es la favorabilidad de imagen de los candidatos que encabezan las listas del senado en cada partido, cada persona puede tener una imagen favorable por más de un candidato, por tanto la opinión de una persona en la encuesta puede contar para varios partidos.

18. Realiza una ilustración similar a la Gráfica 1, donde muestre el resultado de la encuesta por cada firma consultora ordenando el partido político de mayor preferencia hasta menor preferencia, indicando el número de personas que prefieren determinado partido según el tamaño de muestra del Cuadro 1.



19. ¿Coinciden las firmas con el partido político de mayor y menor preferencia? Argumenta mostrando en una tabla las cifras correspondientes de esta comparación. ¿Cómo lo harías?

CIFRAS Y CONCEPTOS	
PARTIDO	NUMERO DE PERSONAS
NS/NR	1000
Liberal	350
De la U	325
Lista Uribista	300
Polo Democrático	150
Conservador	125
Alianza Verde	100
Cambio Radical	75
Mira	75

DATEXCO	
PARTIDO	NUMERO DE PERSONAS
NS/NR	356
De la U	292
Liberal	194
Lista Uribista	162
Conservador	146
Polo Democrático	97
Alianza Verde	81
Cambio Radical	81
Mira	49

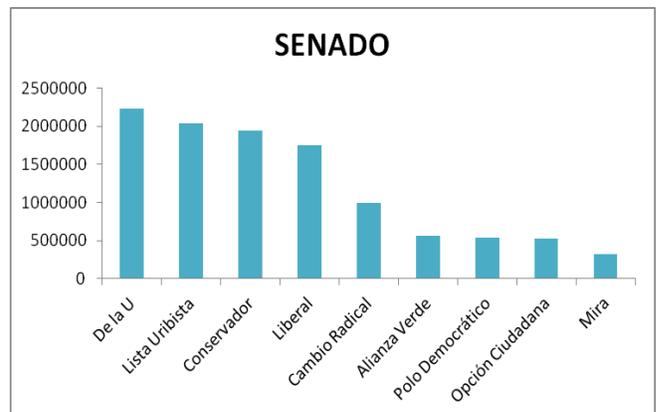
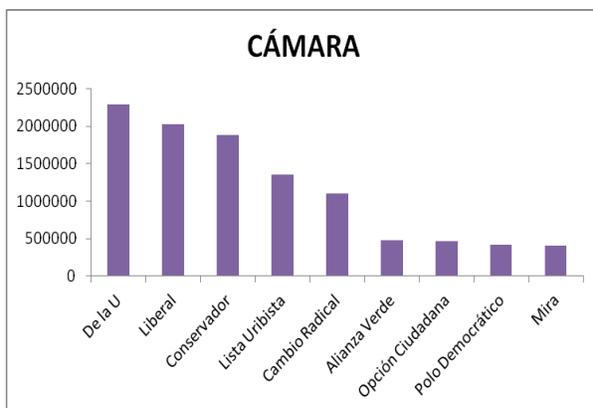
YANHAAS	
PARTIDO	NUMERO DE PERSONAS
Lista Uribista	494
Cambio Radical	148
Alianza Verde	111
Liberal	74
Polo Democrático	74
NS/NR	74
Conservador	37
De la U	37
Mira	37

IPSOS	
PARTIDO	NUMERO DE PERSONAS
Lista Uribista	615
Liberal	383
Alianza Verde	353
Cambio Radical	282
Polo Democrático	141
De la U	61
Conservador	61
Mira	61

	PARTIDO MAYOR PREFERENCIA	PARTIDO MENOR PREFERENCIA
IPSOS	Lista Uribista	En igualdad de porcentaje (Mira, Partido Conservador, Partido de la U)
DATEXCO	Partido de la U	Mira
CIFRAS Y CONCEPTOS	Partido Liberal	En igualdad de porcentaje (Partido Cambio Radical y Mira)
YANHAAS	Lista Uribista	En igualdad de porcentaje (Partido de la U, partido Conservador, MIRA)

Exactamente las firmas consultoras no coinciden con el partido de mayor preferencia, en cambio con el partido de menor preferencia se observa que todas aciertan con el partido Mira.

20. Consulta los resultados electorales del 9 de marzo de 2014. Realiza una gráfica con la información encontrada para Senado y representantes a la Cámara. ¿Cuál firma consultora se acercó más a los resultados? ¿Qué relación hay entre el tamaño de muestra tomado por la firma consultora y el número de sufragantes tanto para Senado como para Cámara? ¿Con cuántos votos mínimo es elegido un senador y un representante a la cámara? ¿Qué fracción de los votos son en blanco tanto para Senado como para Cámara?



Ninguna firma es muy acertada con respecto a los resultados de las elecciones, pero la que más se acercó fue DATEXCO, se puede establecer la proporción para saber el porcentaje del tamaño de la muestra con respecto al total de sufragantes

tanto para Senado como para Cámara, esto sería; Senado: $\frac{1620}{14310367} = \frac{X}{100}$ y para

Cámara $\frac{1620}{14309641} = \frac{X}{100}$; siendo 0,011%. La fracción de votos en blanco para

senado: $\frac{14310367}{885375} = \frac{1}{X}$ y para Cámara $\frac{14309641}{939995} = \frac{1}{X}$.

21. ¿Qué fracción de número de personas encuestó cada firma con respecto al total de sufragantes? Muestra los cálculos en una tabla. ¿Cómo lo harías?

FIRMA CONSULTORA	SENADO	CÁMARA
IPSOS	$\frac{14310367}{1008} = \frac{1}{X}$	$\frac{14309641}{1008} = \frac{1}{X}$
DATEXCO	$\frac{14310367}{1620} = \frac{1}{X}$	$\frac{14309641}{1620} = \frac{1}{X}$
CIFRAS Y CONCEPTOS	$\frac{14310367}{2500} = \frac{1}{X}$	$\frac{14309641}{2500} = \frac{1}{X}$
YANHAAS	$\frac{14310367}{1235} = \frac{1}{X}$	$\frac{14309641}{1235} = \frac{1}{X}$

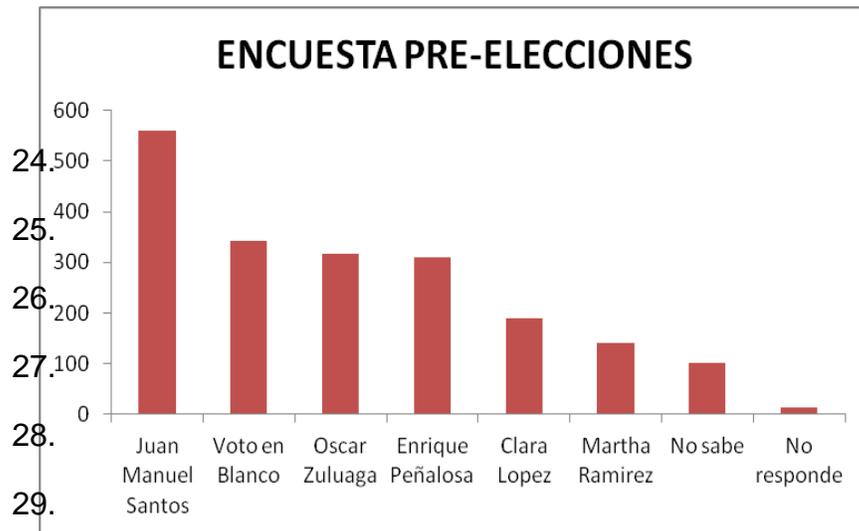
22. ¿Son confiables las encuestas pre-elecciones? Explica tu respuesta utilizando argumentos matemáticos.

FIRMA CONSULTORA	SENADO	CÁMARA
IPSOS	0,007%	0,007%
DATEXCO	0,011%	0,011%
CIFRAS Y CONCEPTOS	0,017 %	0,017 %
YANHAAS	0,008 %	0,008 %

Como se puede observar en la tabla los porcentajes de personas que encuestan son muy pequeños con relación al total de personas sufragantes, incluso si se comparara con los colombianos aptos para votar aun sería más pequeño; no tienen en cuenta el número de muestra mínimo para la población de estudio, además parecen ser encuestas sesgadas.

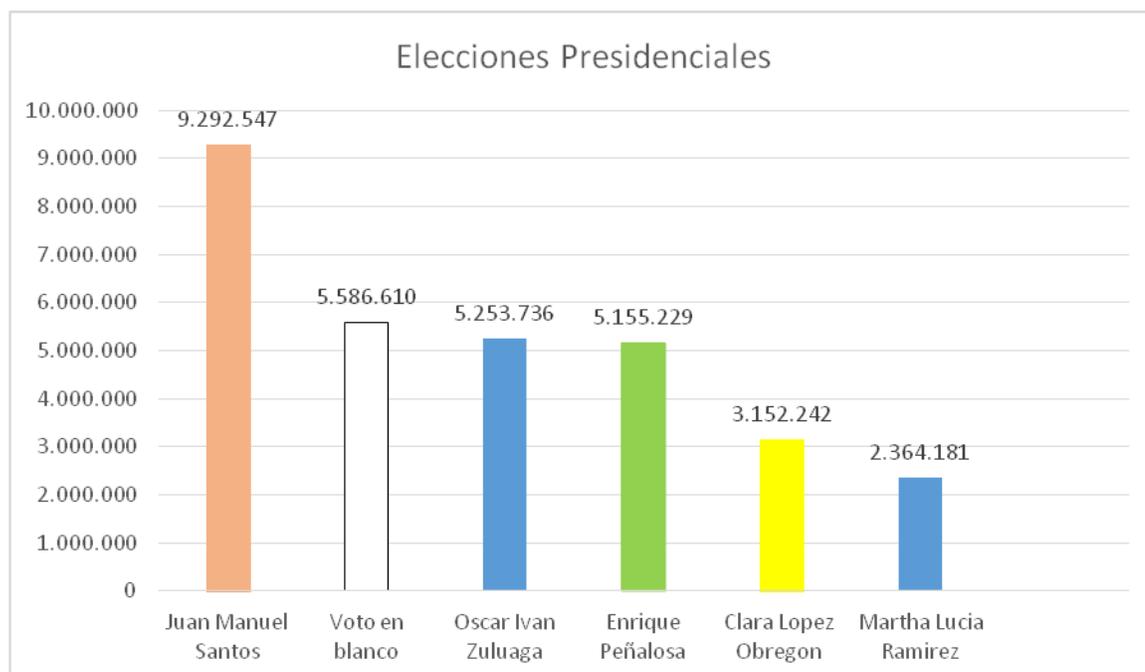
23. Construye una tabla y una gráfica que muestre la cantidad de personas que votaron por cada candidato a la presidencia.

CANDIDATO	NUMERO DE PERSONAS
Juan Manuel Santos	559
Voto en Blanco	342
Oscar Zuluaga	316
Enrique Peñalosa	310
Clara López	190
Martha Ramírez	142
No sabe	101
No responde	14



8. Consulta cuántos colombianos están habilitados para votar y si votarán todos, ¿cuántas personas votarían por cada candidato, si la encuesta fuera 100% confiable? Representa los cálculos matemáticos en una tabla.

CANDIDATO A LA PRESIDENCIA	VOTOS ESTIMADOS CON MILLONES DE SUFRAGANTES
Juan Manuel Santos (28,3%)	$\frac{32.835.856}{X} = \frac{100}{28,3}$
Voto en blanco (17,3%)	$\frac{32.835.856}{X} = \frac{100}{17,3}$
Oscar Iván Zuluaga (16%)	$\frac{32.835.856}{X} = \frac{100}{16}$
Enrique Peñalosa (15,7%)	$\frac{32.835.856}{X} = \frac{100}{15,7}$
Clara López Obregón (9,6%)	$\frac{32.835.856}{X} = \frac{100}{9,6}$
Martha Lucia Ramírez (7,2%)	$\frac{32.835.856}{X} = \frac{100}{7,23}$



9. ¿Cuántas personas tendrían que votar mínimo por el candidato Juan Manuel Santos, para que no existiera una segunda vuelta?

Para que no existiera una segunda vuelta debería obtener el 50% de los votos más 1: $\left(\frac{32.835.856}{X} = \frac{100}{50}\right) + 1$; es decir **16417928 + 1 = 16417929**.

10. ¿Qué fracción de personas encuestó la firma Datexco con respecto a los colombianos habilitados para votar?

$$\frac{32835856}{1620} = \frac{1}{X}$$

11. Argumenta mediante cálculos matemáticos ¿Es confiable el resultado obtenido por la firma Datexco? ¿Se le puede creer?

No es confiable, hay que tener presente que la población que se encuestó no supera ni el 1% del total de posibles votantes, también hay que añadir que no todas las personas que están habilitadas para votar lo hacen, aumentando de forma importante el margen de error.

12. Realiza una tabla donde muestres la cantidad de personas que votaría por cada candidato.

CANDIDATO	NUMERO DE PERSONAS
Juan Manuel Santos	278
Oscar Zuluaga	181
Enrique Peñalosa	133
Clara López	73
Martha Ramírez	73
Voto en Blanco	169

13. Realiza una comparación de los datos que arroja la encuesta hecha por Datexco y la realizada por Ipsos. ¿Cómo realizarías la comparación?

Se puede realizar una comparación estableciendo como número total de votantes el número de personas habilitadas para sufragar (32835856) y se realiza un paralelo entre cada candidato.

CANDIDATO	IPSOS	DATEXCO
Juan Manuel Santos	7.552.246	9.292.547
Voto en blanco	4.597.019	5.680.603
Oscar Iván Zuluaga	4.925.378	5.253.736
Enrique Peñalosa	3.611.944	5.155.229
Clara López Obregón	1.970.151	3.152.242
Martha Lucia Ramírez	1.970.151	2.364.181

14. ¿Cuál firma consultora es más acertada teniendo en cuenta los resultados de las elecciones para Senado y Cámara?

A partir de los resultados reales presentados a continuación, es posible determinar que la firma DATEXCO logró obtener resultados más cercanos a los reales.

Instrumento 2: Turismo en Colombia

ACTIVIDAD

1. De acuerdo en la información presentada en el Cuadro 1, conteste las siguientes preguntas:

a. ¿Cuál es la diferencia de pasajeros que llegaron en vuelos nacionales en el año 2012 y 2013? ¿A qué fracción corresponde esta diferencia?

$$18923994 - 16104117 = 2819877$$

$$\frac{16104117}{2819877} = \frac{1}{X}$$

b. ¿En qué fracción aumentó el número de pasajeros de transporte terrestre en el año 2013 con respecto al año 2012?

$$\frac{99407748}{3355296} = \frac{1}{X}$$

c. ¿Cuál es el promedio de pasajeros por terminal de transporte terrestre en el año 2013?

$$\bar{X} = \frac{99407748}{26}$$

2. De la información presentada en el Cuadro 1, si el total de viajeros en Colombia en el año 2013 son los que llegaron por transporte aéreo más los que viajan por transporte terrestre, según la Gráfica 1 ¿cuántos pasajeros corresponden a cada motivo de viaje? Construye una tabla presentando la información.

MOTIVO	NÚMERO DE PERSONAS
Ocio	$\frac{11833174}{X} = \frac{100\%}{46.3\%}$
Negocios	$\frac{11833174}{X} = \frac{100\%}{41.5\%}$
Convención	$\frac{11833174}{X} = \frac{100}{8\%}$
Salud	$\frac{11833174}{X} = \frac{100\%}{1.1\%}$
Otros	$\frac{11833174}{X} = \frac{100\%}{3.1\%}$

3. Con base a la información presentada en la Gráfica 2, ¿a cuántos visitantes corresponde el 6,4% de aumento entre el año 2012 y el año 2013? Complete la siguiente tabla:

Parque Nacional Natural	Anual		Diferencia en el número de personas	Porcentaje %	Forma $\frac{a}{b}$
	2012	2013			
Corales del Rosario	420.492	443.458	22.966	$\frac{100\%}{X} = \frac{420492}{22966}$	$\frac{1}{X} = \frac{420492}{22966}$
Tayrona	293.502	304.275	10.773	$\frac{100\%}{X} = \frac{293502}{10773}$	$\frac{1}{X} = \frac{293502}{10773}$
Isla de la Corota	34.491	33.489	-1.002	$\frac{100\%}{X} = \frac{34491}{-1002}$	$\frac{1}{X} = \frac{34491}{-1002}$
Nevados	15.365	16.858	1.493	$\frac{100\%}{X} = \frac{15365}{1493}$	$\frac{1}{X} = \frac{15365}{1493}$
Chingaza	13.801	15.202	1.401	$\frac{100\%}{X} = \frac{13801}{1401}$	$\frac{1}{X} = \frac{13801}{1401}$
El Cocuy	9.747	14.147	4.400	$\frac{100\%}{X} = \frac{9747}{4400}$	$\frac{1}{X} = \frac{9747}{4400}$

Flamencos	3.259	13.779	10.520	$\frac{100\%}{X} = \frac{3259}{10520}$	$\frac{1}{X} = \frac{3259}{10520}$
Old Providence	10.089	10.591	502	$\frac{100\%}{X} = \frac{10089}{502}$	$\frac{1}{X} = \frac{10089}{502}$
Iguaque	6.742	5.536	-1.206	$\frac{100\%}{X} = \frac{6742}{-1206}$	$\frac{1}{X} = \frac{6742}{-1206}$
Puracé	2.959	3.302	343	$\frac{100\%}{X} = \frac{2959}{343}$	$\frac{1}{X} = \frac{2959}{343}$
Otros	15.097	18.111	3.014	$\frac{100\%}{X} = \frac{15097}{3014}$	$\frac{1}{X} = \frac{15097}{3014}$
Total	825.544	878.748	53.204	$\frac{100\%}{X} = \frac{825544}{53204}$	$\frac{1}{X} = \frac{825544}{53204}$

4. Teniendo en cuenta la Gráfica 3, complete la tabla del número de llegada de pasajeros en transporte aéreo por ciudad para el año 2013.

Ciudad	Porcentaje Enero a Diciembre 2013	Número de pasajeros Aéreos
Bogotá	36,29 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100\%}{36.29\%}$
Rionegro	13,30 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100\%}{13.3\%}$
Cali	9,00 %	$\frac{18923994}{100\%} = \frac{X}{9\%}$
Cartagena	7,69 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100\%}{7.69\%}$
Barranquilla	5,01 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100\%}{5.01\%}$
Bucaramanga	3,72 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100\%}{3.72\%}$
Santa Marta	3,28 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100\%}{3.28\%}$

San Andrés	2,78 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100}{2.78\%}$
Pereira	2,59 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100}{2.59\%}$
Medellín	2,48 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100}{2.48\%}$
Otros	13,86 %	$\frac{18923994}{X} = \frac{100}{13.86\%}$
Total	18'923.994	

5. De la información presentada en la Gráfica 4, ¿qué fracción corresponde al aumento en pasajeros de transporte terrestre, del año 2013 con respecto al año 2012?

$$\frac{1}{X} = \frac{96052452}{3355296}$$

6. ¿A qué fracción corresponde el número de personas que viaja por peregrinación (religión) en la Gráfica 6?

$$\frac{1}{X} = \frac{76620}{996}$$

7. ¿Cuál es la diferencia entre la Gráfica 6 y la Gráfica 7?

La Gráfica 6, representa en forma general la información recolectada en las 13 ciudades donde se aplicó la encuesta y la Gráfica 7 discrimina la información recolectada en cinco principales ciudades.

8. ¿Por qué motivo viajan más los colombianos; por visita a parientes ó por vacaciones y recreación?

De acuerdo a la información que presenta la Gráfica 6, los colombianos viajan más por Vacaciones y Recreación con un 44,5% que por Visita a Parientes con un 40,9%.

9. Consulta los precios de tiquetes aéreos y terrestres desde Bogotá a diferentes ciudades con mayor turismo en el país como Santa Marta, Cartagena, Medellín y construye una tabla y una gráfica con la información, donde compara los precios de un medio a otro, así como la fracción de tiempo que se ahorra viajando en transporte aéreo con respecto a viajar en transporte terrestre.

CIUDAD	TRANSPORTE AEREO (\$)	TIEMPO EMPLEADO	TRANSPORTE TERRESTRE (\$)	TIEMPO EMPLEADO	FRACCIÓN DE TIEMPO AHORRADO EN TIEMPO POR TRANSP. AEREO	FRACCIÓN DE AHORRO EN DINERO POR TRANSP. TERRESTRE (\$)
Santa Marta	211.000	$1\frac{1}{2}h = \frac{3}{2}h$	120.000	16 horas	$16 - \frac{3}{2} = \frac{29}{2} = 14\frac{1}{2}h$	91.000
Cartagena	194.800	$1\frac{1}{2}h = \frac{3}{2}h$	138.000	18 horas	$18 - \frac{3}{2} = \frac{33}{2} = 16\frac{1}{2}h$	56.800
Medellín	180.000	$1\frac{1}{12}h = \frac{13}{12}h$	60.000	9 horas	$9 - \frac{13}{12} = \frac{95}{12} = 7\frac{11}{12}h$	120.000

10. Realiza una comparación sobre el ahorro de dinero y tiempo que puede tener una familia conformada por 4 personas adultas, para viajar desde Bogotá hasta Cartagena si cuenta con tres opciones de transporte: carro particular (ten en cuenta combustible, peajes, etc.), rutas nacionales de buses y transporte aéreo. ¿Cuál sería la mejor opción? Construye una tabla con la información y represéntala gráficamente.

MEDIO DE TRANSPORTE	COSTO POR PERSONA (\$)	COSTO (\$)	TIEMPO EMPLEADO
Carro Particular	102.575	Combustible \$ 240.300 Peajes \$ 90000 Otros gastos \$ 80.000 Total \$ 410.300	14 horas
Bus Nacional	138.000	552.000	18 horas
Aéreo	194.800	779.200	1 h 30 min

En la tabla se puede observar que en dinero es más económico viajar en carro particular por el número de personas que viajan, pero por tiempo la mejor opción es viajar por transporte aéreo.

11. Consulta sobre precios, días que incluye el plan, beneficios del plan, para viajar a Cancún, República Dominicana, Cuba, Ecuador, Perú, Argentina, Aruba, Jamaica. ¿Cómo podrías comparar la información? ¿Cuál es la mejor opción según tu criterio de comparación?

DESTINO (DESDE BOGOTÁ)	PRECIO DEL PLAN (\$)	DIAS QUE INCLUYE	VALOR DEL DIA (\$)
Cancún	2´105.000	4 noches, 5 días	421.000
Republica Dominicana	2´080.260	4 noches, 5 días	416.052
Cuba	2´468.200	7 noches, 8 días	308.525
Ecuador	1´140.000	4 noches, 5 días	228.219
Perú	2´739.390	4 noches, 5 días	547.878
Argentina	2´895.600	5 noches, 6 días	482.600
Aruba	2´851.400	3 noches, 4 días	712.850
Jamaica	2´842.500	4 noches, 5 días	568.500

Los planes más económicos, están para viajar a Ecuador, Cuba, Argentina, lo más costoso Aruba, Jamaica, Cancún, Perú y República Dominicana.

12. Una persona que desea viajar y disfrutar del mundial, pero no cuenta con los recursos económicos y decide hacer un préstamo bancario donde paga intereses

al 2.0% mensual sobre cuotas a 24 meses. ¿Cuánto paga esta persona aproximadamente por su viaje? ¿Será mejor ver el mundial por televisión y visitar Brasil en otro momento?

2,000%		tasa de interés mensual		monto	
		N = 24		\$22.000.000	
periodos	inicial	interés	amort	cuota	final
0					\$22.000.000,00
1	\$22.000.000,00	\$440.000,00	\$723.164,14	\$1.163.164,14	\$21.276.835,86
2	\$21.276.835,86	\$425.536,72	\$737.627,42	\$1.163.164,14	\$20.539.208,44
3	\$20.539.208,44	\$410.784,17	\$752.379,97	\$1.163.164,14	\$19.786.828,47
4	\$19.786.828,47	\$395.736,57	\$767.427,57	\$1.163.164,14	\$19.019.400,90
5	\$19.019.400,90	\$380.388,02	\$782.776,12	\$1.163.164,14	\$18.236.624,78
6	\$18.236.624,78	\$364.732,50	\$798.431,64	\$1.163.164,14	\$17.438.193,13
7	\$17.438.193,13	\$348.763,86	\$814.400,28	\$1.163.164,14	\$16.623.792,85
8	\$16.623.792,85	\$332.475,86	\$830.688,28	\$1.163.164,14	\$15.793.104,57
9	\$15.793.104,57	\$315.862,09	\$847.302,05	\$1.163.164,14	\$14.945.802,52
10	\$14.945.802,52	\$298.916,05	\$864.248,09	\$1.163.164,14	\$14.081.554,43
11	\$14.081.554,43	\$281.631,09	\$881.533,05	\$1.163.164,14	\$13.200.021,38
12	\$13.200.021,38	\$264.000,43	\$899.163,71	\$1.163.164,14	\$12.300.857,67
13	\$12.300.857,67	\$246.017,15	\$917.146,99	\$1.163.164,14	\$11.383.710,69
14	\$11.383.710,69	\$227.674,21	\$935.489,93	\$1.163.164,14	\$10.448.220,76
15	\$10.448.220,76	\$208.964,42	\$954.199,72	\$1.163.164,14	\$9.494.021,04
16	\$9.494.021,04	\$189.880,42	\$973.283,72	\$1.163.164,14	\$8.520.737,32
17	\$8.520.737,32	\$170.414,75	\$992.749,39	\$1.163.164,14	\$7.527.987,92
18	\$7.527.987,92	\$150.559,76	\$1.012.604,38	\$1.163.164,14	\$6.515.383,54
19	\$6.515.383,54	\$130.307,67	\$1.032.856,47	\$1.163.164,14	\$5.482.527,07
20	\$5.482.527,07	\$109.650,54	\$1.053.513,60	\$1.163.164,14	\$4.429.013,48
21	\$4.429.013,48	\$88.580,27	\$1.074.583,87	\$1.163.164,14	\$3.354.429,61
22	\$3.354.429,61	\$67.088,59	\$1.096.075,55	\$1.163.164,14	\$2.258.354,06
23	\$2.258.354,06	\$45.167,08	\$1.117.997,06	\$1.163.164,14	\$1.140.357,00
24	\$1.140.357,00	\$22.807,14	\$1.140.357,00	\$1.163.164,14	(\$0,00)
				\$27.915.939,35	

Instrumento 3: Salario Mínimo 2014 en Colombia

Actividad

13. Compara cada año el aumento en el salario mínimo desde el año 2005 al año 2014. Completa la tabla.

Años de comparación	Salario Mínimo		Subsidio de Transporte	
	Aumento \$	Porcentaje %	Aumento \$	Porcentaje %
2005 – 2006	26.500	$\frac{100\%}{X} = \frac{381500}{26.500}$	3.200	$\frac{100\%}{X} = \frac{44500}{3200}$
2006 – 2007	25.700	$\frac{100\%}{X} = \frac{408000}{25700}$	3.100	$\frac{100\%}{X} = \frac{47700}{3100}$
2007 – 2008	27.800	$\frac{100\%}{X} = \frac{433700}{27800}$	4.200	$\frac{100\%}{X} = \frac{50800}{4200}$
2008 – 2009	35.400	$\frac{100\%}{X} = \frac{461500}{35400}$	4.300	$\frac{100\%}{X} = \frac{55000}{4300}$
2009 – 2010	18.100	$\frac{100\%}{X} = \frac{496900}{18100}$	2.200	$\frac{100\%}{X} = \frac{59300}{2200}$
2010 – 2011	20.600	$\frac{100\%}{X} = \frac{515000}{20600}$	2.100	$\frac{100\%}{X} = \frac{61500}{2100}$
2011 – 2012	31.100	$\frac{100\%}{X} = \frac{535600}{31100}$	4.200	$\frac{100\%}{X} = \frac{63600}{4200}$
2012 – 2013	22.800	$\frac{100\%}{X} = \frac{566700}{22800}$	2.700	$\frac{100\%}{X} = \frac{67800}{2700}$
2013 – 2014	26.500	$\frac{100\%}{X} = \frac{589500}{26.500}$	1.500	$\frac{100\%}{X} = \frac{70500}{1500}$

14. ¿Cuáles preguntas y análisis podrían hacerse respecto de los datos en esta tabla? Comparar con el valor del dólar (US) cada año. Determinar la evolución del salario mínimo en dólares. ¿Qué diferencias nota?

AÑO	SALARIO MÍNIMO (\$)	VALOR PARA ESE AÑO (US)
2006	408.000	182.30
2007	433.700	215.34
2008	461.500	205.75
2009	496.900	243.10
2010	515.000	269.21
2011	535.600	275.79
2012	566.700	320.53
2013	589.500	323.01
2014	616.000	323.35

Se puede observar que el valor del salario mínimo aumenta en dólares, esto se debe a que su precio ha disminuido considerablemente.

15. ¿Conoce los descuentos que hacen de tu sueldo? ¿Cuáles son? Muestra los cálculos en la siguiente tabla

Concepto de Descuento	Valor (\$)	Forma $\frac{a}{b}$	Porcentaje %
Crédito	800.000	$\frac{8}{15}$	53,3%
Fondo Prestacional	135.000	$\frac{9}{100}$	9 %

16. Una familia que tiene como ingresos dos salarios mínimos y conformada por 5 personas (Papá, Mamá y tres hijos) gasta cada mes la cuarta parte en arriendo, la quinta en servicios, la mitad en alimentación. Construye una tabla donde relaciones el valor y el porcentaje en cada gasto y responde: ¿Qué necesidades básicas crees que le quedan por cubrir a esta familia? ¿qué necesidades puede recortar esta familia?

Concepto de Descuento	Valor (\$)	Forma $\frac{a}{b}$	Porcentaje %
Arriendo	$\frac{1232000}{4} = 308000$	$\frac{1232000}{308000} = \frac{1}{X}$	$\frac{1232000}{308000} = \frac{100}{X}$
Alimentación	$\frac{1232000}{2} = 616000$	$\frac{1232000}{616000} = \frac{1}{X}$	$\frac{1232000}{616000} = \frac{100}{X}$
Servicios	$\frac{1232000}{5} = 246400$	$\frac{1232000}{246400} = \frac{1}{X}$	$\frac{1232000}{246400} = \frac{100}{X}$

17. Si la tendencia se mantiene como se muestra en la tabla de salarios, ¿Cuál será el salario mínimo estimado para el año 2020?

AÑO	PROMEDIO DE AUMENTO EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS	SALARIO MINIMO (\$)
2015	4,4%	$\frac{616000}{X} = \frac{100}{4,4}$
2016	4,4%	$\frac{643104}{X} = \frac{100}{4,4}$
2017	4,4%	$\frac{671400}{X} = \frac{100}{4,4}$
2018	4,4%	$\frac{700900}{X} = \frac{100}{4,4}$

2019	4,4%	$\frac{731700}{X} = \frac{100}{4,4}$
2020	4,4%	$\frac{763900}{X} = \frac{100}{4,4}$

Instrumento 4: Salario Mínimo 2014 en Venezuela

11. ¿A cuántos pesos colombianos corresponde un salario mínimo venezolano?

$$\frac{1USD}{63USD} = \frac{51,86VEF}{X}; \quad \frac{1VEF}{3267,18} = \frac{320COP}{X}$$

12. ¿A cuántos bolívares corresponde un salario mínimo colombiano?

$$\frac{1VEF}{X} = \frac{320COP}{616.000COP}$$

13. Averigua el precio del transporte público en Caracas. Comparar con los precios del Transmilenio en Bogotá. Averigua el precio de una libra de arroz en Venezuela y comparar con una libra de arroz en Bogotá. Comparar los salarios mínimos de los dos países en relación con cada uno de estos gastos básicos. ¿Cómo se puede hacer la comparación?

GASTO BÁSICO	PRECIO EN COLOMBIA (\$)	COMPARACIÓN CON EL SALARIO MINIMO EN COLOMBIA	PRECIO EN VENEZUELA (Bs)	COMPARACIÓN CON EL SALARIO MINIMO EN VENEZUELA
Transporte Público	1.700	$\frac{1.700}{616.000} = \frac{X}{100}$	7	$\frac{7}{3267,18} = \frac{X}{100}$
Kilo de Arroz	2.800	$\frac{2.800}{616.000} = \frac{X}{100}$	9,5	$\frac{9,5}{3267,18} = \frac{X}{100}$

14. Averigua la tasa de inflación en Venezuela y la tasa de inflación en Colombia. ¿Qué significa la tasa de inflación? Hacer una proyección del precio que debe tener una libra de arroz en Venezuela y una libra de arroz en Colombia en el 2015, si las tasa de inflación del presente año son similares en los dos países de lo que fueron en el 2013.

Tasa de Inflación año 2013: Colombia 1,94%; Venezuela 56,2%

AÑO	COSTO DE UN KILO DE ARROZ EN COLOMBIA (\$)	COSTO DE UN KILO DE ARROZ EN VENEZUELA (Bs)
2013	2.800	9,5
2015	2.900	23,13

15. Consulta el salario mínimo de Venezuela en los cinco últimos años y completa la tabla:

Años de comparación	Salario Mínimo			
	Aumento Bolívares	Conversión	Aumento en Pesos Colombianos	Porcentaje %
2009 – 2010	264.71	$\frac{1VEF}{264,71} = \frac{320COP}{X}$	84707.2	27.6
2010 – 2011	324.32	$\frac{1VEF}{324,32} = \frac{320COP}{X}$	103782.4	26.49
2011 – 2012	499.1	$\frac{1VEF}{499,1} = \frac{320COP}{X}$	159712	32.23
2012 – 2013	925.48	$\frac{1VEF}{925,48} = \frac{320COP}{X}$	296153	46.51
2013 – 2014	297	$\frac{1VEF}{297} = \frac{320COP}{X}$	95040	9.98

16. Averigua el precio de la gasolina en Caracas, compáralo con el precio en Bogotá. Compara los salarios mínimos de los dos países en relación con el precio de este combustible. ¿Cómo se puede hacer la comparación?

Precio del galón de gasolina en Colombia \$ 8.840

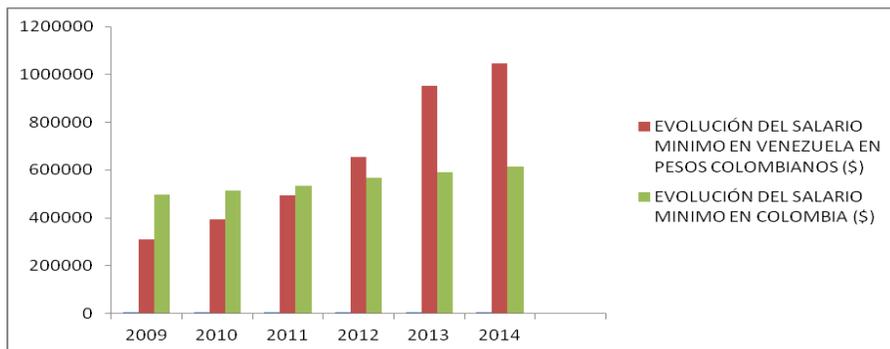
$$\text{Comparación con el salario mínimo} \quad \frac{8.840}{616.000} = \frac{X}{100}$$

Precio del galón de gasolina en Venezuela 3,075 Bs

$$\text{Comparación con el salario mínimo} \quad \frac{3,075}{3267,18} = \frac{X}{100}$$

17. Realiza en una grafica la evolución del salario mínimo tanto en Colombia como en Venezuela en los cinco últimos años. ¿Cómo la harías?

AÑO	EVOLUCIÓN DEL SALARIO MINIMO EN VENEZUELA EN PESOS COLOMBIANOS (\$)	EVOLUCIÓN DEL SALARIO MINIMO EN COLOMBIA (\$)
2009	309.600	496.900
2010	391.680	515.000
2011	495.360	535.600
2012	655.360	566.700
2013	951.360	589.500
2014	1'046.720	616.000



Instrumento 5: Movilidad en Bogotá

ACTIVIDAD

10. De la información “Mientras un bogotano de estrato 6 tarda 40 minutos en llegar a su destino, una persona de estrato 1 invierte 37 minutos más” ¿qué porcentaje de tiempo adicional invierte una persona de estrato 1 para llegar a su destino?

$$\frac{37}{40} = \frac{X}{100}$$

11. Si la movilidad mejorara y un bogotano de estrato 6 tardara 30 minutos en llegar a su destino, proporcionalmente ¿en cuánto tiempo mejoraría un viaje de una persona de estrato 1?

$$\frac{27}{30} = \frac{X}{100}$$

12. De acuerdo con la información presentada en la Clave 1, si suponemos que el número de carros, camionetas, camperos y taxis es el mismo, ¿cuántos carros hay en la ciudad?

$$\bar{X} = \frac{996.184}{4}$$

13. Si en la ciudad de Bogotá hay exactamente 1.000.100 de vehículos motorizados y 200.000 de ellos son motos, ¿qué porcentaje de vehículos motorizados son motos?

$$\frac{200.000}{1.000.100} = \frac{X}{100}$$

14. Teniendo en cuenta la información presentada en la Clave 3, si los habitantes de Bogotá son aproximadamente 8.000.000, ¿cuántos automóviles y cuántas bicicletas hay en Bogotá?

$$\text{Automóviles: } \frac{8.000}{1.000} = \frac{X}{130}$$

$$\text{Bicicletas: } \frac{8.000}{1.000} = \frac{X}{120}$$

15. Consulta el promedio de taxis que no circulan en la ciudad por pico y placa y con la información presentada en la Clave 7, ¿cuántos viajes realiza en promedio cada taxista en el día?

El promedio de taxis que no circulan por pico y placa son 15.000 taxis

$$53.000 - 15.000 = 38.000$$

$$\frac{618.234}{38.000}$$

16. Si el promedio de personas que se movilizan diariamente en la ciudad de Bogotá es de 7'000.000, según la información presentada en la Clave 8, ¿se puede usar la información para determinar cuántas personas se movilizan en taxi a diario en Bogotá? ¿Cómo se puede hacer?

$$\frac{7'000.000}{X} = \frac{100\%}{4\%}$$

Instrumento 6: Movilidad en Medellín

Actividad

11. De acuerdo con la Gráfica 1, si en el año 2012 el promedio del tiempo empleado de desplazamiento en Medellín era de 34 minutos, ¿a cuántas personas les aumentó el tiempo de desplazamiento en la ciudad?

$$\frac{320}{1.522} = \frac{21\%}{100\%}$$

12. ¿Qué fracción de tiempo adicional invierte una persona de estrato 1 de Bogotá para llegar a su destino que una persona de Medellín? ¿Cómo se podría realizar la comparación del tiempo empleado para el desplazamiento por una persona en Medellín con una persona de estrato 6 de Bogotá?

$$\frac{34}{43} = \frac{1}{X}$$

13. Consulta el promedio de movilidad diaria en Medellín, construye una comparación con la información presentada en la Gráfica 2. ¿Cómo se puede hacer?

Movilidad promedio diaria en Medellín 2'390.000

MEDIO DE TRANSPORTE	NUMERO DE PERSONAS QUE SE MOVILIZAN EN EL AÑO
Bus/Buseta	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{31\%}{100\%}$
Metro	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{21\%}{100\%}$
A pie	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{16\%}{100\%}$
Moto	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{14\%}{100\%}$
Vehículo particular	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{9\%}{100\%}$
Taxi	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{3\%}{100\%}$
Metrobus	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{3\%}{100\%}$
Colectivo	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{1\%}{100\%}$
Bicicleta	$\frac{X}{2.390.000} = \frac{1\%}{100\%}$

14. Compara el precio del pasaje en Metro con el pasaje en Transmilenio, ¿es suficiente el subsidio de transporte para una persona que trabaja de lunes a sábado y le sirve un solo medio de transporte para ir de la casa al trabajo y regresarse, tanto en Bogotá como en Medellín? ¿es suficiente el subsidio de transporte para una persona que debe tomar un transporte adicional en bus urbano, tanto en Bogotá como en Medellín?

Precio de transporte en Metro: \$ 1.700

Precio de transporte en Transmilenio: \$ 1.700

	Costo de Transporte (\$)	Diferencia con el subsidio de transporte (\$72.000)
Lunes a sábado un solo medio de transporte	Semana (cada día dos transportes): $1.700 * 12 = 20.400$ Mes: $20.400 * 4 = 81.600$	$\$ 9.600$ $\frac{9.600}{72.000} = \frac{3\%}{100\%}$
Lunes a sábado con transporte adicional	Semana (cada día cuatro transportes): $1.700 * 24 = 40.800$ Mes: $40.800 * 4 = 163.200$	$\$ 91.600$ $\frac{91.600}{72.000} = \frac{3\%}{100\%}$

15. ¿Cuál será el valor de la construcción del metro de Bogotá y cómo sería la comparación con el costo del metro de Medellín? ¿Cuántos salarios mínimos costará el metro en Bogotá?

Valor del Metro en Bogotá: 3 billones de dólares

Valor del Metro en Medellín: 2.174 millones de dólares

$$\frac{USD2174000000}{USD3000000000000} = \frac{X}{100\%}$$

Salarios mínimos que costará el metro en Bogotá: $\frac{USD324,21}{USD3000000000000} = \frac{1}{X}$

