

**MATEMÁTICAS DEL CACAO:
LAS OPORTUNIDADES DEL
CONTEXTO**

ARCENIO JIMÉNEZ CASTRO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA
BUCARAMANGA
2008**



MATEMÁTICAS DEL CACAO: LAS OPORTUNIDADES DEL CONTEXTO

ARCENIO JIMÉNEZ CASTRO

**Directora de Proyecto:
Esp. Deicy Villalba Rey**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA
BUCARAMANGA
2008**

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y la fortaleza para lograr esta meta.

A mi esposa Alba Lizbeth y mi hijo Santiago, por el amor, apoyo y comprensión que me brindaron.

A mi tía Olinda por ser la persona que siempre me ha ayudado a lograr mi proyecto de vida.

A mis padres y hermanos, por tenerme como ejemplo para ellos.

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Matemáticas de la UIS, por darme la oportunidad de ingresar y por la formación recibida.

A la profesora Deicy Villalba Rey, por su orientación y colaboración para hacer realidad este proyecto.

Al profesor Gabriel Yáñez, por su orientación pedagógica.

Al rector y compañeros del Colegio San Luis Gonzaga por su colaboración para realizar mis estudios.

A mis estudiantes de sexto grado por que sin ellos no hubiera sido posible desarrollar este proyecto.

CONTENIDO

Capítulo 1:	16
MATEMÁTICAS DE LA COTIDIANIDAD	16
Capítulo 2:	22
UN DIAGNÓSTICO DEL GRUPO: LOS INTERESES DE LOS ESTUDIANTES	22
2.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA	23
2.2 CREANDO PROBLEMAS	28
Capítulo 3.	34
LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO	34
3. LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO	35
3.1 UNAMÓNOS AL CORPUS CRISTI: A DESENGRULLAR CACAO	35
3.2 ¡VAMOS A HABLAR DE CACAO CON LOS QUE SABEN!	43
3.3 ¿CÓMO SE TRANSFORMA EL CACAO EN CHOCOLATE? ¡VAMOS A AVERIGUARLO!	45
3.4 ENCUESTANDO A LOS CAMPESINOS PRODUCTORES DE CACAO	47
3.5 ¿CUÁNTO CACAO SECO SACAREMOS DE LA COSECHA?	49
Capítulo 4.	51
TRABAJANDO CON LOS DATOS OBTENIDOS	51
4.1 LOS NÚMEROS QUE LLEVAMOS: Los datos del Corpus	52
4.2 VAMOS A HACER ALGUNOS CÁLCULOS: Comparando datos	59
4.3 ANALIZANDO MAGNITUDES PROPORCIONALES CON LOS DATOS DE LA FÁBRICA DE CHOCOLATE	70
4.4 PREDICCIENDO LA PRODUCCIÓN DE NUESTRA FINCA	71
4.5 ANÁLISIS DE DIAGRAMAS DE BARRAS Y TABLAS COMPARATIVAS	74

4.6 PRECIO PROMEDIO DEL CACAO: Una evaluación del proceso	82
4.7 PRODUCCIÓN NACIONAL DE CACAO EN GRANO: GRÁFICOS DE SECTORES	85
Capítulo 5.	94
MATEMÁTICAS CONTEXTUALIZADAS.	94
5.1 MATEMÁTICAS CONTEXTUALIZADAS: UN APRENDIZAJE NATURAL	95
5.2 LA EVALUACIÓN CONTINUA: EL USO DEL PORTAFOLIO	100
Capítulo 6.	103
CONCLUSIONES	103
6.1 LOS BENEFICIOS DEL CONTEXTO	104
6.1.1 EL AMBIENTE DEL AULA DE CLASE	104
6.1.2 LA FORMULACIÓN NO FORZADA DE CONCEPTOS Y PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS	106
6.1.3 LA EVALUACIÓN DEL PROCESO	108
6.1.4 LAS DIFICULTADES	108
6.1.5 LO QUE VIENE	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
Anexos (ver carpeta adicional)	111

RESUMEN

TÍTULO: MATEMÁTICAS DEL CACAO: LAS OPORTUNIDADES DEL CONTEXTO*

AUTOR: JIMÉNEZ CASTRO, Arcenio**

PALABRAS CLAVE: Cacao, Matemáticas y cotidianidad, Contexto

DESCRIPCIÓN

En este trabajo se registra la experiencia de aula llevada a cabo en el Colegio Juan Luis Gonzaga del municipio del Carmen de Chucurí, con los estudiantes de sexto grado. Se aprovechó el conocimiento y habilidades de los estudiantes alrededor de la producción y venta del cacao (primer renglón económico de la región) para desarrollar el programa curricular propuesto para el grado sexto en contexto con su cotidianidad, involucrando a los estudiantes con las labores agrícolas en sus fincas y en la compra-venta en las comercializadoras. Se desarrollaron las siguientes actividades: *“Unamónos al corpus cristi: a desengrullar cacao”*, *“¡Vamos a hablar de cacao con los que saben!”*, *“¿Cómo se transforma el cacao en chocolate? vamos a averiguarlo”*, *“Encuestando a los campesinos productores de cacao”* y *“¿Cuánto cacao seco sacaremos de la cosecha?”*.

Con estas actividades -relacionadas con la cotidianidad del municipio- se trabajaron gran parte de los contenidos matemáticos propuestos para el sexto grado: operaciones básicas con números naturales, operaciones con números decimales, peso, proporcionalidad, porcentaje, promedio, moda, resolución de problemas, tablas y gráficas estadísticas; se espera también cubrir los temarios de medición de áreas, volumen y capacidad.

* Proyecto de Grado.

** Escuela de Matemáticas. Especialización en Educación Matemáticas. Directora: Deicy Villalba Rey

SUMMARY

TITLE: *. CACAO MATHEMATICS: CONTEXT CHANCES

AUTHOR: JIMÉNEZ CASTRO, Arcenio **

KEY WORDS: CACAO, MATHEMATICS AND DAILY, CONTEXT

DESCRIPTION

In this work, we register the classroom experience at the Colegio Juan Luis Gonzaga, in the El Carmen de Chucuri town, with sixth grade students. We made use of the student's knowledge and skills about cacao production and selling (this is first economic line of business in the region) to develop the curricular program for sixth grade in their daily context, involving other students with agricultural matters at their farms and buying/selling activities at local market.

We developed activities such as: "Let's join Corpus Cristi: To shed cacao grains", "Let's talk about cacao with the ones who know the most", "How to transform cacao into chocolate: let's find out", "Asking cacao producers" and "How much dried cacao will we harvest?"

With these activities –related to the town daily activity- we worked a great deal of the proposed mathematical contexts for the sixth grade: basic operations with natural numbers, decimal numbers operations, weight, and proportionality, percentage, means, fashion, trouble solutions, statistic tables and figures. We also expect to review other matters like area measurements, volume and capacity.

* Graduation Project

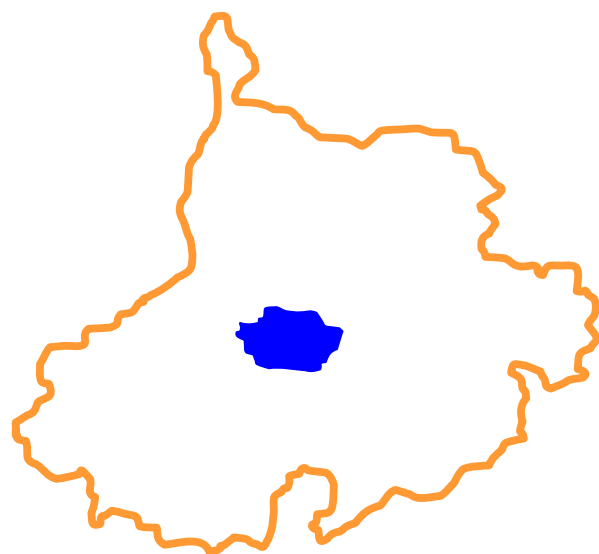
** School of Mathematics. Specialization in Mathematics Education. Directora: Deicy Villalba Rey

UNA LABOR ALREDEDOR DEL CACAO

El Carmen de Chucurí es un pequeño municipio santandereano que se encuentra ubicado a 140km de Bucaramanga.

La Economía del municipio gira alrededor de la producción, transformación y comercialización del cacao, convirtiéndolo en la capital cacaotera de Santander (principal productor nacional).

El municipio cuenta con varias asociaciones (APROCAR, ECOCAO S.A., FEDECACAO y CORTIPAZ) que vienen trabajando en pro de este cultivo, procurando su mejoramiento y el aumento de la producción, para aumentar la rentabilidad.



Cerca del 80% de las familias de los estudiantes del colegio San Luis Gonzaga, donde laboro, se dedican a la siembra o a la comercialización del cacao. En la cabecera municipal hay varias familias de los estudiantes que tienen viveros, comercializadoras de cacao, o pequeñas fincas siendo necesario que los estudiantes en fines de semana o en el periodo de vacaciones deban desplazarse hacia las fincas de sus papás para colaborar en la siembra, fumigación, recolección o secado del cacao - aunque la mayoría de ellos no lo hace con mucho agrado, ya que prefieren estar en el pueblo en otras actividades. Para los estudiantes que viven en la zona rural –y se trasladan en el bus escolar- esta no es una actividad de fin de semana sino de todos los días. Esto explica el porqué en la mayoría de las 18 sedes del colegio (Sección primaria) se cuente con una granja administrada por los docentes, estudiantes y padres de familia para el cultivo del cacao y auto-sostenimiento de cada sede.

Actualmente en el municipio se tienen dificultades para el sostenimiento de estos cultivos, ya que se hallan pocas personas para trabajar en las labores agrícolas. Los jóvenes y adultos jóvenes están emigrando hacia Barrancabermeja o Bucaramanga para estudiar o trabajar, o

están ingresando al ejército o a la policía, quedando en las fincas sólo los adultos mayores, cuyo esfuerzo no es suficiente para realizar todas las actividades requeridas.

Ante esta situación, que no es particular de El Carmen, sino de muchas regiones agrícolas del país, la Vicepresidencia de la República y el Ministerio de Educación Nacional (MEN) están incentivando la creación de colegios con énfasis en tecnologías agrícolas y agropecuarias, y ha creado un programa que motiva a los jóvenes a quedarse en el campo, adelantando un ahorro programado -en el Banco Agrario- en los últimos grados de escolaridad, tras el cual se le aporta a cada joven una cantidad exactamente igual a la ahorrada y préstamos bancarios (con bajas tasas de interés y facilidades de pago) con destino exclusivo al desarrollo de actividades del campo.

En este momento, por ejemplo, el Colegio San Luis Gonzaga está desarrollando un convenio con la Universidad Industrial de Santander, para implementar el Bachillerato Técnico Agroindustrial, para que el joven se interese en esta línea y pueda luego continuar en la región estudiando la Tecnología Agroindustrial y a la vez haga las prácticas en cada una de sus fincas.



LOS PARTICIPANTES

En el presente año, tengo a mi cargo los grados sextos y séptimos, y luego de observar las cualidades y dificultades de cada grupo en las primeras semanas de labor, decidí seleccionar a los estudiantes de sexto grado para el desarrollo de este proyecto: LAS MATEMATICAS DEL CACAO.

En total son 102 estudiantes entre niñas y niños, divididos en tres cursos, con un promedio de edad de 11 años. La gran mayoría vive en la zona rural aledaña al casco urbano - estratos 1 y 2- y desde muy niños están inmersos en la cultura del cacao, ya sea colaborando directamente en las labores propias de su cultivo o dependiendo económicamente de este producto, toda vez que es el principal renglón de la economía local.

El estudiante promedio del grado Sexto es una persona inquieta, curiosa, a veces indisciplinado, que indaga, pregunta, pide explicaciones, demuestra admiración cuando descubre el por qué de las cosas. Es un niño o niña que inicia su tránsito hacia la adolescencia y el mundo que lo rodea le plantea retos, desafíos y sobre todo muchas inquietudes y preguntas por resolver.

En clase son inquietos, se levantan del puesto, preguntan, corren con el cuaderno en mano para mostrar orgullosos cómo realizaron las actividades, hablan entre ellos comparando respuestas, piden constantemente que se les aclaren las dudas. Cuando salen al recreo se agrupan entre ellos, por ser los más pequeños del colegio, la camaradería principalmente es grupal. Les gusta conversar de temas para ellos trascendentales: la música de moda, el fútbol, los programas favoritos de la televisión, los sitios que descubren en el internet, etc. Algunos llenan álbumes con estampas de artistas o personajes de la televisión y por las tardes se reúnen en el parque a jugar microfútbol, montar en bicicleta o navegan en internet en los pocos sitios habilitados para ese efecto. Otros se quedan juiciosos en casa colaborando en los negocios familiares, o en oficios del hogar. Quienes viven en la zona rural una vez terminadas las clases, se dirigen a sus casas y así sea por un poco tiempo, colaboran en labores agrícolas. La gran mayoría hace parte de hogares estables, formados con sólidos principios. El ambiente en que viven es el de un pueblo pequeño, en el que aún se mantienen intactas las tradiciones y costumbres.

Al presentarles a los chicos este proyecto y plantearles los objetivos curriculares, la aceptación fue muy buena; mostraron bastante entusiasmo, curiosidad y expectativa debido a que muchos de ellos poseen buenos conocimientos acerca del cacao y su manejo; sin embargo los más entusiastas fueron los estudiantes foráneos -quienes llegaron hace muy poco al municipio debido a la movilidad de sus familias por el auge que va tomando la explotación carbonera en la región-, deseosos de integrarse a la cultura del cacao.

Aproveché entonces el conocimiento y habilidades de los estudiantes alrededor de la producción y venta del cacao y la posibilidad para que valoren más dicha actividad, para desarrollar el programa curricular propuesto para el grado sexto (oriento los tres grupos de este grado) en contexto con su cotidianidad, utilizando algunas de las actividades que se

adelantan alrededor de este producto, involucrando a los estudiantes con las labores agrícolas en sus fincas y en la compra-venta en las comercializadoras.

Fue así como se planearon y desarrollaron las siguientes actividades:

1. **UNAMÓNOS AL CORPUS CRISTI: A DESENGRULLAR CACAO**
2. **¡VAMOS A HABLAR DE CACAO CON LOS QUE SABEN!**
3. **¿CÓMO SE TRANSFORMA EL CACAO EN CHOCOLATE? VAMOS A AVERIGUARLO**
4. **ENCUESTANDO A LOS CAMPESINOS PRODUCTORES DE CACAO**
5. **¿CUÁNTO CACAO SECO SACAREMOS DE LA COSECHA?**

Las cuales socializamos en clase, ya que por la cantidad de estudiantes, el lugar de su residencia (en la cabecera municipal o en las veredas) y la labor desarrollada por sus padres, decidimos que unos participarían en unas actividades y otros en otras.

Con estas actividades -relacionadas con la cotidianidad del municipio- se trabajaron gran parte de los contenidos matemáticos propuestos para el sexto grado: operaciones básicas con números naturales, operaciones con números decimales, peso, proporcionalidad, porcentaje, promedio, moda, resolución de problemas, tablas y gráficas estadísticas; se espera también cubrir los temarios de medición de áreas, volumen y capacidad.

Para facilitar la lectura del detalle de estas actividades y las fortalezas y dificultades encontradas al desarrollar esta propuesta, he dividido el presente reporte en seis capítulos:

Capítulo 1: MATEMÁTICAS DE LA COTIDIANIDAD, en la que presento el aporte de algunos investigadores en educación respaldando la necesidad del contexto en la enseñanza.

Capítulo 2: UN DIAGNÓSTICO DEL GRUPO: LOS INTERESES DE LOS ESTUDIANTES, capítulo que muestra las dos actividades diagnósticas realizadas y los resultados encontrados en ellas.

Capítulo 3: LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO, en el que detallo cada una de las actividades realizadas en este proyecto con sus respectivos objetivos académicos.

Capítulo 4: TRABAJANDO CON LOS DATOS OBTENIDOS, donde narro las actividades realizadas en el aula de clase.

Capítulo 5: MATEMÁTICA CONTEXTUAL, en el que se explican las categorías que surgieron del presente trabajo: *Matemática Contextual: Un aprendizaje natural y La evaluación continua: el uso del portafolio.*

Capítulo 6: CONCLUSIONES



Capítulo 1:
MATEMÁTICAS DE LA
COTIDIANIDAD



MATEMÁTICAS DE LA COTIDIANIDAD

Cuando al inicio de cada año escolar los docentes del colegio nos reunimos para discutir los planes de área, es común que las discusiones giren en torno a los contenidos que deben incluirse para cada grado y a los tiempos a destinar en cada uno de dichos contenidos. Pocas veces las discusiones se centran en el ¿cómo abordar esa gran cantidad de conceptos que se enseñan en una clase?, en ¿cómo posibilitar que los distintos temas a enseñar como piezas interconectadas –y no piezas sueltas- que se agregan a lo que ya saben los estudiantes?, en ¿cuáles recursos pueden utilizarse para facilitar la comprensión de los temarios de clase?, en ¿cómo podemos comunicarnos con nuestros estudiantes para responderles acerca del porqué, del significado y de la pertinencia de lo que están estudiando?, o en ¿cuál es la mejor forma de abordar los procesos de evaluación y seguimiento del aprendizaje de los chicos?

Este año, la situación no cambió, y tras discutir los temarios y la distribución de estos por periodo académico iniciamos nuestra labor académica. Sin embargo, tras los resultados de las evaluaciones de los chicos en las primeras semanas de clase y las discusiones generadas con los compañeros y profesores en la especialización en educación matemática, decidí que no podía seguir desarrollando mis clases como las estaba desarrollando hasta el momento.

Retomando el documento de estándares curriculares de matemáticas, encuentro en su introducción “Matemáticas para la vida” la solicitud de contextualizar las matemáticas para mostrar la pertinencia de los contenidos a desarrollar teniendo siempre presente los conocimientos que poseen los chicos.

“Por ello, se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares”.

MEN (2001) Estándares básicos de competencias en matemáticas, pág. 47

Las matemáticas juegan un papel importante en la vida cotidiana de nuestros estudiantes. Hay matemáticas en la casa, en la finca, al hacer compras en la tienda o el supermercado, en la preparación de una receta, en el trabajo de sus padres, y hay matemáticas en la escuela, sin embargo la mayoría de ellos no relaciona las matemáticas de su cotidianidad – la cuales consideran de menor categoría- con las matemáticas escolares. Las matemáticas

son entendidas como fórmulas o procedimientos para resolver raíces cuadradas, ecuaciones, problemas o hallar el área de un triángulo o cuadrado.

Por esto no es de extrañar la importancia que en la actualidad dan las investigaciones en educación matemática a la contextualización del conocimiento escolar, vinculando la enseñanza dentro del aula de clases con lo que ocurre fuera de ella.

El proponer problemas relacionados con compras navideñas, compras en la tienda o el cálculo del área de una casa –con medidas siempre inventadas- ha sido la forma cotidiana en que he relacionado el contexto con lo aprendido en clase. Pero esta forma de enseñar no siempre responde a las preguntas de los estudiantes sobre la pertinencia de los temarios a aprender y no siempre mis “problemas contextualizados” son realmente atractivos y dicientes para los estudiantes. Por esto algunos autores como Van Reeuwijk (1997) proponen otra alternativa:

“En nuestra opinión, los contextos y la vida cotidiana deberían desempeñar un papel preponderante en todas las fases del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, es decir, no sólo en la fase de aplicación, sino también en la fase de exploración y en la de desarrollo, donde los alumnos descubren o aún mejor reinventan las matemáticas.” (Van Reeuwijk, 1997. Pág. 13).

Así mismo, la Escuela de Freudenthal (Universidad de Utrech, Holanda) propone orientar la enseñanza alrededor de la modelación de contextos reales (“didáctica realista”), trabajando en el aula con situaciones cotidianas. Este modelo se basa en cinco principios básicos:

1. *el uso de contextos,*
2. *el uso de modelos,*
3. *las producciones libres y soluciones informales de los estudiantes como inicio hacia una matematización progresiva,*
4. *el carácter interactivo del proceso de enseñanza-aprendizaje, y*
5. *la fuerte interrelación de las distintas unidades curriculares* (Freudenthal, 1991).

Según sus partidarios, con esta propuesta 1) se puede motivar al aprendizaje, 2) los estudiantes pueden comprender que las matemáticas son útiles y necesarias, 3) las personas podemos entender el cómo se utilizan las matemáticas en la sociedad y en la vida cotidiana, potenciando el desarrollo de un pensamiento crítico, y 4) despierta la creatividad de las personas, así como su sentido común.

Esta forma de abordar la enseñanza nos invita a reemplazar la visión de un estudiante receptor pasivo de un conocimiento prefabricado, por la de una persona que explora, interroga, participa –junto con compañeros y docentes-, argumenta, refuta, deduce y recrea el conocimiento matemático.

El MEN, propone que además de estimular el razonamiento, las matemáticas *“deben ayudar a resolver las necesidades de la vida de un individuo como ciudadano preocupado y reflexivo para actuar en su medio. Es decir, el aprendizaje matemático le permitirá al alumno actuar en una variedad de situaciones de la vida diaria. Esto significa que las situaciones pedagógicas que se les presenten a los estudiantes deben exceder a aquellas exclusivamente diseñadas para el salón de clase.* MEN (2001) Estándares básicos de competencias en matemáticas, pág. 51

También afirma que para que el aprendizaje de las matemáticas sea realmente significativo, en el aula de clase se deben *“[...] proponer contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes que les permitan buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución[...].”* MEN (2001) Estándares básicos de competencias en matemáticas, pág. 72

Podemos usar situaciones del contexto para aplicar procedimientos enseñados en clase y así mostrar la aplicabilidad de las matemáticas en la vida diaria, sin embargo, muchas veces los problemas tomados del contexto, no son relevantes para nuestros estudiantes, ya esos problemas en su mayoría son tomados de los libros de texto y lo que nosotros consideramos puede interesar a los chicos, no es tan cierto.

Al respecto, Font (2005) afirma que *“para que la contextualización de las matemáticas no se quede en un simple maquillaje de las matemáticas escolares de siempre hay que buscar situaciones "ricas", las cuales implican tanto una contextualización como una globalización de los contenidos”.* Entendiendo por una “situación rica” aquella situación que supere el aprendizaje pasivo, mediante la incorporación al proceso de enseñanza-aprendizaje de algunos de los siguientes aspectos: la actividad del estudiante, el uso de materiales, los problemas contextualizados, el trabajo en grupo, el uso de diferentes representaciones y la relación entre diferentes contenidos. etc. En particular, Font considera que el desarrollo de proyectos de aula son intentos de presentar a los estudiantes "situaciones ricas".

Al desarrollar proyectos de aula estamos posibilitando

1. Autonomía e independencia del estudiante durante la construcción del conocimiento
2. Interacción y comunión constante entre el docente y los estudiantes.
3. Desarrollo de la capacidad creadora e investigativa, que busca en la indagación, el descubrimiento y la experimentación.
4. Vinculación entre la academia y la realidad.

La enseñanza de las matemáticas mediante proyectos de aula generan un ambiente de clase abierta, en donde los estudiantes pueden preguntar, observar, explorar, opinar, discutir, cuestionar, investigar, criticar, buscar el origen de una situación, sus consecuencias, examinar alternativas, proponer soluciones, comparar, y evaluar. Transformando las matemáticas en un dolor de cabeza, para ser una materia agradable, cercana, con sentido y necesaria.

¿De dónde surgen los proyectos? De los intereses de los estudiantes y en especial del contexto. Al respecto destaco dos trabajos de grados realizados anteriormente en la Especialización en Educación Matemática de la UIS:

- ✓ **LA HUERTA ESCOLAR: UNA EXPERIENCIA PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS**, de Alba Lucía Barajas, quien implementó en una escuela rural del municipio de Rionegro, la Huerta Escolar –su construcción, semillero, crecimiento de las hortalizas, cosecha y venta de los productos.

En la propuesta de aula se realizaron actividades como: *Buscando el terreno adecuado, Midamos los linderos de la huerta, Apliquemos matemáticas a la huerta, Estudiando el clima de nuestra vereda, Ahora vamos a sembrar, Conviértete en un ingeniero, Visitemos los alrededores, Como en la plaza de mercado, Nuestras amigas las lombrices*, entre otras, las cuales posibilitaron la adquisición de conceptos matemáticos como perímetro, área, volumen y peso, así como la recolección, tabulación, presentación e interpretación de datos estadísticos, conocimiento y operatividad de los números decimales y la resolución de problemas de forma significativa, a través de la huerta escolar como principal herramienta pedagógica.

Mediante el enfoque presentado se pudo constatar superación de dificultades detectadas al comenzar la propuesta, mayor motivación de los estudiantes al aprendizaje y conexión de los contenidos con la vida de los niños.

- ✓ **MATEMÁTICAS PARA EL CONSUMO: Una estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de séptimo grado** de Gloria Ferreira Muñoz y Carmenza Póveda Pérez, realizado paralelamente en dos instituciones educativas: Fundación Colegio UIS (Floridablanca) y Colegio Integrado Helena Santos Rosillo (Charalá).

En la propuesta de aula se hizo del ambiente de clase un “laboratorio de experiencias” que propició la resolución de problemas teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes, revisando precios de artículos en supermercados y plazas de mercado, al contado y a crédito –y las diferentes líneas de crédito-

hallando impuestos y descuentos, entre otras actividades. A través de las diferentes consultas que se hicieron y las salidas de campo, junto con sus prácticas matemáticas, los estudiantes mejoraron el lenguaje matemático adquiriendo fluidez y dominio; se trabajó la transversalidad entre los diferentes tipos de pensamiento, logrando un mejor acercamiento a la comprensión de los porcentajes a través de los diferentes cálculos de impuestos y una mayor comprensión de las unidades de volumen, capacidad y peso, mediante la comprobación y análisis del consumo de los diferentes productos de cualquier familia.

En El Carmen de Chucurí, la vida y actividad económica de la mayoría de sus habitantes gira en torno al cacao, y por esto surge el presente proyecto, tomando el cacao (y toda la actividad económica y social que se genera a su alrededor) como elemento cotidiano en la vida del estudiante para ser generador de aprendizajes significativos.

Al empezar la planeación del mismo pude relacionar varias de estas actividades con contenidos específicos de las matemáticas propuestos para el sexto grado en la planeación curricular del colegio:

Pensamiento numérico: con la utilización de las operaciones con números naturales y decimales, comparación de los mismos.

Pensamiento métrico: unidades de medida, estimación de magnitudes, uso de unidades de medida, sistemas monetarios, peso, área, volumen, cambio de moneda

Pensamiento estadístico: Recolección, organización e interpretación de datos, identificación y uso del promedio (media) y el uso de diversas representaciones de datos para la resolución de problemas.

Pensamiento variacional: Reconocimiento de regularidades y patrones, identificación de variables, descripción de fenómenos dependientes, uso de conceptos y procedimientos asociados a la proporcionalidad directa e inversa y porcentaje.

Pero antes de detallar cada una de las actividades de este proyecto, presento los resultados de una prueba diagnóstica y de una actividad de clase (formulación y solución de situaciones problema), planteadas para analizar las fortalezas y dificultades de los estudiantes en cuanto a las estrategias para la solución de problemas y la observación de errores en cuanto la operatividad con números naturales.

¿Cómo nos fue en este diagnóstico? Veamos a continuación.

Capítulo 2:
UN DIAGNÓSTICO DEL
GRUPO: LOS INTERESES DE
LOS ESTUDIANTES

2.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA

Al iniciar las labores académicas en el Colegio el presente año, empecé a trabajar el currículo de matemáticas con los tres grados de sexto; al desarrollar las actividades propuestas para el primer periodo lectivo pude observar la diversidad de los estudiantes en cada uno de las aulas y que en general presentaban grandes dificultades para la resolución de problemas y la realización de operaciones básicas, así mismo pude notar que para muchos las matemáticas no sólo les era difícil sino poco agradables.

En conversaciones con los estudiantes frente a lo atractivo del estudio de las matemáticas y en particular, frente a la solución de problemas matemáticos, ellos mencionaron que las situaciones que se les pedía resolver eran muy aburridas o muy complicadas y que los problemas que normalmente los profesores les asignaban o que los libros presentaban no tenían nada que ver con ellos y con su vida cotidiana. Sienten que quienes escriben los libros de texto poco saben de ellos, ya que no se les pregunta de fútbol, de la casa, de “cosas reales” del colegio, de los programas de televisión, de hacer compras en la tienda – pero con productos y precios reales, del campo, de sus fincas, o sobre lo que pasa en su pueblo, en fin, que poco se les tiene en cuenta.

Por eso, antes de iniciar el desarrollo del actual proyecto, propuse una guía diagnóstica, formulando situaciones problema que involucraran experiencias cotidianas para los estudiantes: como jornal del trabajo en el campo, el bazar de la fiesta de la santandereanidad con la venta del profesor Víctor y un paseo al río con asado en familia al sitio conocido como el Topón.

Los problemas propuestos requerían del uso de una o varias operaciones con naturales y hacían posible la observación de las estrategias de resolución más comunes en los estudiantes y el refuerzo de los algoritmos de aquellas operaciones en las que se presentaran errores.

Complementando esta actividad, solicité a los estudiantes la formulación de situaciones problema con los temarios que ellos desearan. En primer lugar para motivar la producción textual de los jóvenes, incentivar su creatividad y analizar sus intereses, y en segundo lugar, para poseer más herramientas en el análisis de las estrategias implementadas para la solución de problemas y detectar las dificultades en dicha solución, para la formulación de actividades en el proyecto orientadas a la superación de éstas.

COLEGIO SAN LUÍS GONZAGA
MATEMÁTICAS SEXTO GRADO
PRUEBA DIAGNÓSTICA

NOMBRE: _____

GRADO: _____



A continuación encontrarás algunos problemas que te invito a resolver.

1. En la finca de don Reinaldo un obrero gana \$ 14300 por día y gasta \$13100. ¿Cuánto ahorra en seis meses si trabaja 26 días por mes?
2. Arturo y Juan reciben juntos la suma de \$ 25000. Si Juan recibe \$2500 menos que Arturo, ¿cuánto le toca a cada uno?
3. En la finca de doña Juana, trabajan 12 obreros que ganan por jornal \$ 13.500. ¿Cuánto se les paga en un mes, si trabajan 20 días?
4. Para la fiesta de la Santandereanidad, el profesor Víctor va a vender sancocho de gallina y para esto compra a doña Gloria: 7 gallinas criollas en \$112.000, 2 arrobas de yuca a \$500libra, 1 arroba de plátano (libra a \$300), 1 arroba de papa a \$700libra, 1 libra de cebolla a \$2.500 y 15 mazorcas (precio por unidad \$500). ¿Cuánto dinero debe cancelar el profe Víctor por su compra?
5. La señora Maria Olid compró una máquina de coser en \$ 1.200.000 y la paga en cuotas de \$ 55.000 mensuales. ¿En cuántos meses pagó la máquina y por cuánto valor fue la última mensualidad?
6. Para hacer moños se usan tiras de 12 cm de cinta. ¿Cuántos moños se pueden hacer con una cinta de 250 cm?
7. Después de un animado asado en el Topón, 30 amigos realizan distintas actividades: un par de ellos juega billar, dos parejas juegan al naipe, un cuarteto canta acompañado de un guitarrista, 10 juegan un partido de micro y los restantes nadan. ¿Cuántos fueron a nadar?
8. En un paseo de 25 estudiantes se llevaron los siguientes alimentos:
 - 10 litros de naranjada
 - 4 bolsas de 30 galletas cada una
 - 1 saco con 75 mandarinas
 - 10 libras de jamón de pollo



- 3 bolsas con dos docenas de panes cada una.

Si los alimentos se repartieron en partes iguales entre los estudiantes:

- a) ¿Qué recibió cada uno de ellos?
- b) ¿Faltó o sobró algo?
- c) Si el precio de cada artículo fue:

Litro de naranjada	\$500
Bolsa de galletas	\$2250
Mandarina (unidad)	\$100
Libra de Jamón	\$5300
Bolsa de pan	\$2000

¿Cuál fue la cuota que tuvo que pagar cada estudiante?

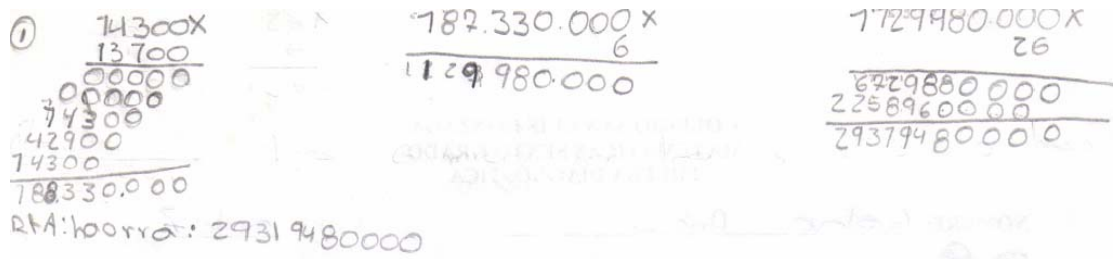
En el desarrollo de la actividad diagnóstica pude observar que los estudiantes estaban interesados en la resolución de varios de los problemas propuestos, porque aparecían situaciones que se llevan a cabo en la institución escolar (la venta del sancocho del profesor Víctor, tan popular en el colegio), en la finca de sus padres (el pago de un jornal a uno o más trabajadores), en actividades de recreación (los paseos al Topón, lugar turístico de la región).

Los estudiantes previa lectura de la guía asignada, de forma individual se dedicaron a resolver los problemas. “Profe, ¿y ahora qué hago? ¿Esto es una división o una multiplicación?” Frases como estas se empezaron a oír cada vez más seguidas y ante la preocupación evidente de los estudiantes, les dije “No se preocupen, simplemente hagan su mejor esfuerzo, ustedes saben pero les da miedo arriesgarse, no se afanen si las respuestas no son las correctas, ánimo, traten de hacerlo. Luego revisamos entre todos”.

Cuando dichas soluciones se socializaron y revisaron se encontraron varias dificultades:

Uso de operaciones no apropiadas (aunque la operatividad haya sido correcta)

Un obrero gana \$ 14300 por día y gasta \$ 13100. ¿Cuánto ahorra en seis meses si trabaja 26 días por mes?



Problema resuelto por Arnulfo A. Sexto tres.

Al conversar con Arnulfo sobre su solución, el argumenta “que siempre que le preguntan en los problemas por varios días, varios meses o varios años, se sabe que es una multiplicación”. Así que no analizó mucho la situación y simplemente multiplicó todas las cantidades involucradas.

Arturo y Juan reciben juntos la suma de \$ 25000. Si Juan recibe \$2500 menos que Arturo, ¿cuánto le toca a cada uno?

2.
$$\begin{array}{r} 25000 - \\ 2500 \\ \hline 22500 \end{array}$$
 Rto = Recibe cada uno 22500 pesos.

Problema resuelto por Lina. Sexto Uno

Creo que a veces los profesores nos concentramos en que los estudiantes realicen las operaciones de forma correcta y no llevamos a los estudiantes a preguntarse por la lógica de las respuestas encontradas, a revisar -con sentido común- su validez.

El no uso de las multiplicaciones abreviadas (múltiplos de 10) fue un elemento común a muchos estudiantes, aunque en los últimos grados de la primaria se hayan estudiado y usado.

3.
$$\begin{array}{r} 73500 \times \\ 21 \\ \hline 13500 \\ 147000 \\ \hline 1543500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 762.000 \times \\ 20 \\ \hline 1524000 \\ 1524000 \\ \hline 3048000 \end{array}$$

Lina. Sexto

$\begin{array}{r} 700 \times \\ 25 \\ \hline 17500 \end{array}$	$\begin{array}{r} 600 \times \\ 1 \\ \hline 600 \end{array}$	$\begin{array}{r} 500 \times \\ 15 \\ \hline 7500 \end{array}$
---	--	--

Neyder Duván. Sexto Dos

$$\begin{array}{r}
 13500X \\
 \underline{20} \\
 00000 \\
 27000+ \\
 \hline
 270,000
 \end{array}$$

Se gana en 20 días 270.000 \$

Claudio. Sexto Dos

Diferentes caminos para solucionar un problema:

La señora Maria Olid compró una máquina de coser en \$ 1.200.000 y la paga en cuotas de \$ 55.000 mensuales. ¿En cuántos meses pagó la máquina y por cuánto valor fue la última mensualidad?

$$\begin{array}{r}
 1.200.000 \div 55 \\
 \underline{100} \quad 21 \\
 45
 \end{array}$$

Neyder Duvan

La mayoría de los estudiantes tomaron este camino, algunos con errores en el algoritmo y otros lo solucionaron de forma correcta, pero me llamó la atención la solución de Dayan Esneider quien utiliza restas sucesivas para hallar la respuesta, y aunque cometió un error en el algoritmo (con las restas prestando), el procedimiento muestra comprensión de la situación y me permitió recordar al grupo, que la división es un algoritmo abreviado de restas sucesivas iguales.

$$\begin{array}{r}
 7'200.000 - \\
 \underline{55.000} \\
 7'045.000 - \\
 \underline{55.000} \\
 7'010.000 - \\
 \underline{55.000} \\
 0065.000 - \\
 \underline{55.000} \\
 70.000 -
 \end{array}$$

DIAS En 4
meses Maria
Olid pago la
maquina, y la
ultima mensualidad
pago 70000

Solución de Dayan Esneider

2.2 CREANDO PROBLEMAS

Esta actividad se desarrolló teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes sobre desarrollo de problemas de operaciones básicas con naturales y su poca conformidad con los problemas planteados hasta ahora en clase.

Propuse a los estudiantes que ellos iban a formular y a resolver sus propios problemas y que de ser posible al final del curso podríamos crear un libro de matemáticas con sus producciones, con sus propuestas, con sus problemas y soluciones.

La actividad se desarrolló de manera individual, y en ella se pidió a cada estudiante formular dos problemas: uno cuya solución requería de una o dos operaciones básicas con números naturales y otro donde se involucraban un mayor número de operaciones. La solicitud los tomó por sorpresa, ya que siempre les había indicado resolver situaciones, no se les había pedido el crearlos.

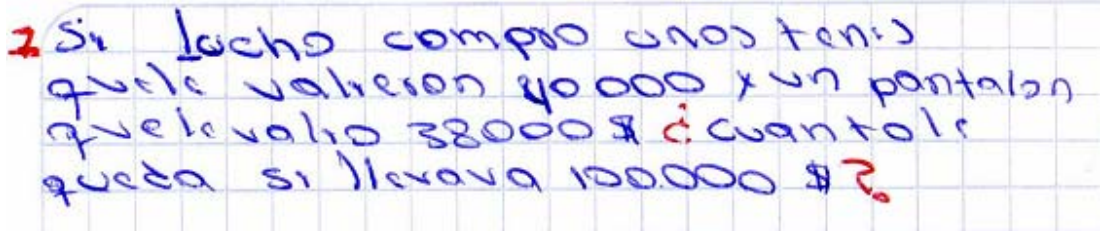
Con esta propuesta pretendía que los estudiantes por su propia cuenta formularan y desarrollaran problemas de situaciones cotidianas en cuya resolución se hicieran necesario aplicar las operaciones básicas con naturales. Los estudiantes trabajaron de forma individual fundamentados en la experiencia de la actividad anterior, es decir, asumieron con mayor seguridad el reto planteado, porque ya tenían un trabajo previo y por consiguiente, tenían bien claro cuál era el propósito de la actividad a realizar.

Una vez planteados los problemas, se escribieron en dos hojas para luego compartirla una de ellas con otro compañero del salón y otra para el autor. El autor del problema se quedaba con la solución, y quien lo había recibido, lo resolvía. Una vez el estudiante presentaba la respuesta, el autor del problema presentaba la solución hallada por él y se comentaba con la clase sobre el procedimiento aplicado para resolverlo y hacer las correcciones de rigor.

En el momento de la socialización algunos estudiantes dudaban de exponer sus problemas, ya que creían les había quedado mal planteado, como me dijo Sebastián: “si me queda mal, los otros se burlan... ¡qué oso, profe!”. A Sebastián y a quienes como él, sintieron miedo a exponer su trabajo, les dije que si se equivocaban, no se sintieran mal, pues para eso estábamos aprendiendo y que cada problema lo revisaríamos entre todos; además, que cada opinión es valiosa y que cada esfuerzo es válido. Varios de estos chicos se sorprendieron cuando sus propios compañeros entendían su problema, observando haciendo ver que estaba bien. Esto, obviamente fue bastante productivo para ellos mismos en la medida que les motivó a mejorar su desempeño y les aumentó la seguridad en sí mismos. También se vio que otros estudiantes se motivaban a presentar sus problemas porque sentían que eran

los mejores y que cumplían con las condiciones que debían tener en cuenta para plantearlos.

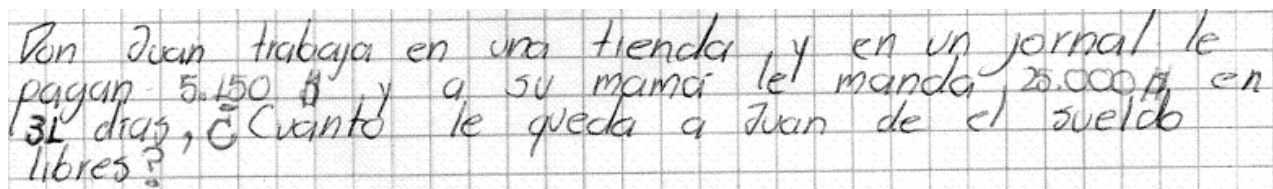
Algunos de los problemas formulados difieren muy poco de los trabajados en clase



2 Si Lacho compró unos tenis que le valieron 40.000 y un pantalón que le valió 38.000 \$ ¿cuánto le queda si llevaba 100.000 \$?

Problema planteado por Jesús Fernando. Sexto tres

y otros muy similares a los problemas planteados en la guía diagnóstica.



Don Juan trabaja en una tienda y en un jornal le pagan 5.150 \$ y a su mamá le manda 20.000 \$ en 31 días, ¿Cuánto le queda a Juan de el sueldo libras?

Problema propuesto por Paola G. Sexto tres

Al dialogar con ellos y revisar sus propuestas se les recalcó lo importante de tomar la iniciativa y dar rienda suelta a su imaginación, ya que posteriormente, los problemas serían socializados en clase.

El día de la santandereanidad y los profesores del colegio fueron un común denominador en varios problemas:

Para hacer un mute los profesores del colegio San Luis Gonzaga van al supermercado y compran las siguientes cosas: 4 libras de tomate, 6 libras de papa, 9 libras de zanahoria, 70 libras de cebolla cabezona, 3 libras de cebolla larga, 70 libras de chente, 7 libras de papa amarilla y 77 libras de arroz. ¿Cuántas libras compraron los profesores? ¿Cuanto fue el costo de la verdura? ¿Cuanto les sobra si llevaban en el bolsillo 940,700

libra de tomate	600
libra de papa	400
libra de zanahoria	500
libra de cebolla	6700
libra de cebolla L	800
libra de chente	300
libra de papa A	700
libra de arroz	750

Problema planteado por Elbert F. Sexto Dos

Para el día de la Santundereanidad los grados 6=2 y 6=3 van a vender buñuelos, masato, empanadas si para hacer eso necesitan 150.000 ₺ y a los estudiantes les toca dar de 3.000 ₺ si en el grado 6=2 son 35 niños y en 6=3 32 niños. ¿Cuanta plata reunieron? ¿Cuanto les sobra?

Problema planteado por Paola G. Sexto tres

la profesora Cenaida va al Supermercado y compra 7 arrobas de arroz, 8 bolsas de leche líquida 2 arrobas de azúcar y 7, bolsas de canela ¿cuanto cuesta el mercado? ¿cuantas libras compro? ¿cuanto le sobra si lleva \$ 789.450?

libra de arroz	700
bolsa de leche	7500
libra de azúcar	900
bolsa de canela	450

Problema planteado por Elbert F. Sexto Dos

También surgieron problemas relacionados con la cotidianidad del agro.

⑦ Don Pedro tiene 250 vacas 7ve estan preñadas y tiene 700 de ordeño ¿cuantos litros de leche les da en 2 semanas?

Problema planteado por Jonathan Andrés. Sexto dos

En este problema propuesto por Jonathan tenemos dificultades para solucionarlo ya que se desconoce el promedio de litros que dan cada una de las vacas. Al hacerle ver esta dificultad, Jonathan explicó que el no veía necesario ese dato, ya que para ellos es común trabajar con vacas de ordeño y conocen la cantidad de litros de leche que dan diariamente. Sin embargo sus compañeros de clase le expresaron que no todos conocían de vacas de ordeño, por lo tanto el problema estaba incompleto.

Las dificultades al realizar las operaciones se hicieron evidentes en algunos estudiantes:

2. Pedro tiene 84 vacas y su papá le regaló 9 toros y Pedro vendió 26 vacas ¿cuántas vacas le quedan a Pedro?

$$\begin{array}{r} 84 + \\ 9 \\ \hline 21 \end{array} \quad \begin{array}{r} 26 - \\ 21 \\ \hline 05 \end{array} \quad \text{Rta: a Pedro le quedan 5 vacas?}$$

Problema planteado por Supeidy. Sexto tres

Supeidy al sumar $84 + 9$, realiza $8 + 4 + 9 = 21$ y no revisa que el resultado es bastante menor que uno de los sumandos. Ella también comete el siguiente error:

2. María tiene 65 gallinas y la mamá le regaló 25 gallos y vendió 24 gallinas y su hermano le dio 734 gallinas ¿con cuántas gallinas se queda?

$$\begin{array}{r} 65 + \\ 25 \\ \hline 90 \end{array} \quad \begin{array}{r} 90 - \\ 24 \\ \hline 66 \end{array} \quad \begin{array}{r} 734 \times \\ 66 \\ \hline 804 \\ 804 \\ \hline 8844 \end{array}$$

Problema planteado por Supeidy. Sexto tres

Aquí la operatoria está bien, sin embargo, al responder la última pregunta realiza una multiplicación obteniendo números bastante grandes, sin revisar si su respuesta tiene o no sentido con los datos dados. Causa curiosidad el hecho de que al preguntar por gallinas, incluye los gallos y al preguntar por cantidad de vacas, incluye a los toros.

El solucionar las situaciones planteadas posibilitó el repaso de las operaciones básicas con números naturales y el recordar algunos algoritmos de operaciones abreviadas: factores potencias de diez (10), múltiplos de 10 y por 11, 12, ... 19. Después de la actividad en clase, los estudiantes demostraron una mayor destreza en el planteamiento y resolución de problemas y fueron un poco más arriesgados y autónomos, lo cual se refleja en la forma como desarrollaron las actividades propuestas en el proyecto.

Una vez analizados los problemas planteados por los estudiantes y la dificultad que para ellos representó la creación de problemas, les planteé a ellos la elaboración del *Portafolio* (Carpeta en la que se guarden todas las guías y trabajos resueltos en el proyecto) como texto de matemáticas para el presente año, a partir de su producción en un temario que para ellos era bastante cotidiano: el cacao y todo lo que encierra su producción y comercialización.

En un principio estuvieron un poco escépticos: ¿aprender matemáticas con el cacao? Eso no lo habían visto antes. Pero la idea les atrajo, ya que en lo que respecta al cacao ellos eran “unos duros”, y lo conocían casi todo.

Así que, bienvenidas las matemáticas del cacao.

Capítulo 3.
LAS MATEMÁTICAS DEL
CACAO



3. LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO

3.1 UNAMÓNOS AL CORPUS CRISTI¹: A DESENGRULLAR²

CACAO

Esta actividad se llevo a cabo aprovechando que la comunidad de El Carmen es en su mayoría católica, y el día en que se celebra Corpus Cristi toda la comunidad colabora con la parroquia llevando parte de los productos agrícolas producidos en sus fincas, siendo el cacao el producto mas representativo de esta fiesta.



Foto 1: Arco de cacao, plátano, aguacate y naranjas

Esta fiesta es en el municipio y desde muy niños los estudiantes han acompañado a sus padres a observar los productos agrícolas expuestos en los arcos del parque principal, es decir, se ha convertido en una costumbre asistir al Corpus Cristi, independiente del credo profesado por cada uno. El sentido de pertenencia y arraigo con la tierra se manifiesta en este tipo de eventos y los estudiantes no son ajenos a esta realidad: se sienten parte de una cultura agrícola y lo demostraron en el desarrollo de la jornada prevista.

¹ Festividad de la Iglesia Católica para proclamar y aumentar la fe en Jesús Eucaristía, presente en el Santísimo Sacramento del altar. Tradicionalmente se celebra el siguiente jueves al octavo domingo después de Pascua.

² Actividad que consiste en la extracción manual de las semillas de cacao del interior de la mazorca o fruto.

Solicitamos al sacerdote José María Acevedo, su autorización para colaborar con los estudiantes en el desengrulle de parte del cacao donado y a los padres de familia la autorización para la participación de sus hijos.

Dentro de esta actividad se desarrollaron las siguientes tareas:

1. Pesada del cacao en mazorca: Ante la dificultad de que nos facilitaran una báscula grande, decidimos utilizar sacos o costales en el que introducimos cerca de 60 mazorcas en cada pesada, y colgarlas de una báscula que facilitó uno de los padres de familias. Una de las estudiantes consignaba el total de mazorcas pesadas y el peso del total de ellas. Al final contabilizamos 2236 mazorcas con un peso total de 1424 kg.



Foto 2: Pesada de las mazorcas de cacao.

2. Corte de las mazorcas: Con machete en mano y teniendo mucho cuidado nos dispusimos a cortar cada una de las mazorcas de cacao para el desengrulle.



Foto3. Explicando el corte de mazorcas

3. Desengrulle del cacao: Los estudiantes retiraban las semillas de la mazorca y se fueron depositando en canastas que son comúnmente utilizadas para esta actividad.



Fotos4 y 5: Desengrullando el cacao

4. Conteo de canastas de cacao en baba: Recogimos un total de 24 canastas con las semillas del cacao (cacao en baba).

Foto 6: Registro de cantidad de mazorcas, peso de las mazorcas, canastas de cacao en baba y peso de las mismas.



5. Pesada de las canastas: Nuevamente a colgar de la báscula, pero ahora a pesar el cacao en baba.

Foto 7. Pesada de las canastas con las semillas de cacao... pero las cosas no salieron fáciles, ya que las canastas se volteaban con facilidad. Fue imposible pesar así



Foto 8: A verter las canastas en sacos de fibra



Foto 9: A pesar nuevamente. Entre todos es más fácil



Para la mayoría de los estudiantes, esta actividad es parte de su cotidianidad, ya que en las fincas constantemente realizan las labores de beneficio del cacao, y por ello su rostro de “expertos” y su destreza en el corte de mazorcas y el desengrulle de las mismas.

Foto 10: Todos unos expertos en el corte de las mazorcas



Sin embargo, la mayor emoción fue expresada por quienes viven en el pueblo y no habían participado en este tipo de actividades.

Foto 11. Aprendiendo a desengrullar



Foto 12. Rostros alegres embadurnados de sudor y del dulce y pegajoso jugo del cacao en baba, manos enmelcotadas de almíbar, risas alegres que se mezclan con el jolgorio propio de la fiesta, son algunas de las imágenes que perduran de esta actividad.

La comunidad estuvo atenta a participar y muchos espontáneos se sumaron a la ardua tarea de desengrullar un impresionante montón de mazorcas de cacao bajo al luz de un sol ardiente y en un ambiente agradable.



Foto 13. Las mazorcas desechadas se utilizan como compost orgánico en las fincas.

Es importante resaltar el acompañamiento de padres de familia y de la comunidad durante el desarrollo de la actividad y el gran esfuerzo realizado por los estudiantes participantes.

Además de ser una experiencia muy enriquecedora por el grado de identidad que los estudiantes demostraron con su región, con su cultura y con su colegio, con esta actividad los estudiantes pudieron dimensionar la magnitud del proyecto que emprendíamos, pues la mayoría de actividades posteriores se desarrollaron con base en los datos recolectados este día.

La jornada desarrollada en el parque aunque extenuante, fue divertida y altamente productiva, por la manera lúdica como se trabajó y por la sensación de sentirse centro de atención de la comunidad, pues no fueron pocos los elogios y comentarios de los presentes al ver un nutrido grupo de estudiantes del colegio realizando esta actividad.

El trabajo en equipo fue fundamental para el éxito de la misma: mientras unos cortaban las mazorcas, otros desengrullaban y otros más se encargaban de su transporte hasta la báscula y de pesar el cacao en baba. Aunque todos querían participar, algunos estudiantes no católicos se perdieron la actividad, pues los papás no los dejaron asistir en una actividad netamente católica.

Los rostros alegres de los estudiantes, sudorosos y con las manos embadurnadas de almíbar, las ganas de hacer el trabajo a pesar del reto que implicaba desengrullar una montaña de

cacao bajo un sol ardiente, el ambiente festivo y el acompañamiento de la comunidad, son algunas de las imágenes que perduran de esta actividad, haciéndola tan trascendental para el proyecto, pues desde ésta los estudiantes aprenden de una manera más autónoma; además de recolectar información estadística básica -registrando los datos de conteo de mazorcas, peso en baba de las canastas y de los costales-, conocieron más sobre la cultura del municipio y lo importante que es el cacao para sus habitantes.

El cansancio de los estudiantes fue evidente a medida que se desarrollaba la jornada porque la tarea era grande y la enorme responsabilidad, pues no solo se trataba de colaborarle al padre Chepe y representar el colegio, sino de tener material para adelantar un trabajo ya programado.

Como dato curioso, ese día pasamos todos hambre, nos fuimos a almorzar sobre las cinco de la tarde, debido al compromiso de terminar el trabajo antes que oscureciera e iniciamos ya bastante tarde la mañana, porque el padre nos dio el permiso para desengrullar sólo después de asistir a la celebración eucarística.

Ya en el aula de clase se socializó la actividad- para posibilitar el desarrollo de las tareas académicas propuestas- y cada estudiante registró en una guía la información recolectada.

COLEGIO SAN LUÍS GONZAGA
ÁREA DE MATEMÁTICAS

NOMBRE DE ESTUDIANTE _____

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD _____

FECHA _____

—

Con el cacao vas a llevar a cabo las siguientes actividades:

1. Número de mazorcas

2. Peso del cacao en mazorca

3. Número de canastas producidas

(llenas) _____

4. Peso del cacao en baba

5. dimensiones de las canastas usadas

OBSERVACIONES _____

—

INQUIETUDES _____



3.2 ¡VAMOS A HABLAR DE CACAO CON LOS QUE SABEN!

Objetivo: Recolectar información del proceso de comercialización del cacao, teniendo en cuenta la relación de costo y beneficio y la oferta y demanda del producto a nivel local.

En el desarrollo de esta actividad los estudiantes se dividieron por grupos o equipos de trabajo (en estos grupos no participaron los jóvenes que viven en la zona rural, ya que la actividad se hizo en las horas de la tarde) y se dirigieron a las comercializadoras de cacao existentes en la cabecera municipal.



Fotos 14 y 15. Indagando en las comercializadoras

El proceso de comercialización del cacao se realiza mediante compra y venta directa del producto ya beneficiado³: el campesino vende a los compradores -ya sean particulares o asociados en cooperativas- y éstos a su vez comercializan el producto en Bucaramanga o Bogotá con las principales empresas de chocolates como la Nacional de Chocolates y la Casa Luker. Esta actividad genera algunos empleos directos e indirectos y es un aspecto muy relevante de la cultura local.



Foto 16. Análisis de la calidad del cacao. Actividad cotidiana en una comercializadora de cacao.

³ Conjunto de actividades tendientes a preparar el cacao para su comercialización, mediante un proceso de fermentación, secado al sol y separación de los granos sanos de las impurezas o pasillas. Este proceso dura aproximadamente 5 o 6 días dependiendo del clima.

Los estudiantes de la zona urbana se encargaron de desarrollar esta actividad y aprendieron el proceso que sigue el cacao una vez llega de las fincas, seco y empacado en costales. Además de esto, aprendieron a hacer encuestas mediante entrevistas a personas muy conocidas de la comunidad -de las cuales la mayoría ignoraba el papel que cumplen en el comercio del cacao.

La estrategia de trabajo grupal se realizó con el fin de distribuir las visitas a las comercializadoras de cacao y no tener el inconveniente de preguntar dos veces a las mismas personas y causarles molestias. Las personas entrevistadas fueron muy amables con los estudiantes y estuvieron atentos a prestar su mayor colaboración, siendo gratificante para ellos el que las nuevas generaciones se interesaran por conocer sobre el cacao y la actividad de comercialización. Sin dudas, esta actividad permitió que los estudiantes reconocieran la importancia del cacao en el desarrollo económico local y su ciclo productivo.

Mediante el desarrollo de la encuesta se recolectaron datos necesarios para establecer el promedio de producción de cacao en el municipio y su relevancia en el desarrollo de la vida de la comunidad carmeleña, pues este producto es base de la economía local:

- NOMBRE DE LA EMPRESA _____
- NOMBRE DEL PROPIETARIO _____
- NOMBRE DE LA PERSONA QUE LOS ATENDIO _____
- Cantidad de cacao comprado en un día, en una semana, en un mes
- Precio (por kilo, arroba y carga) del cacao comprado.
- Precio (por kilo, arroba y carga) de venta.
- Empresas o fábricas a quienes les vende el cacao y nivel de venta **promedio**.
- ¿Quién asume los costos de transporte?
- ¿Cómo se cancela (¿por tonelada, por kilo o carga?) y cuánto se cancela?
- ¿Qué hace que el cacao tenga diferentes precios?

OBSERVACIONES _____

INQUIETUDES _____

En la recolección de la información se hallaron algunas dificultades:

- ✓ En algunas comercializadoras no se encontraban las personas indicadas para dar la información.



- ✓ El mal tiempo, pues la lluvia, que les dañó el material de trabajo a algunos estudiantes y dificultó un poco el proceso de recolección de datos.

Los equipos de trabajo socializaron la información recolectada en la encuesta en cada una de las aulas de clase. Los estudiantes manifestaron sus impresiones, dificultades, aspectos positivos y aspectos negativos, pero en líneas generales, coincidieron en que la actividad fue interesante y muy instructiva porque les permitió tener una mayor visión sobre la importancia y relevancia del cacao en la cultura municipal.

3.3 ¿CÓMO SE TRANSFORMA EL CACAO EN CHOCOLATE? ¿VAMOS A AVERIGUARLO!

Objetivo: Conocer el proceso de fabricación de chocolate, relación entre materia prima y producto elaborado, promedio de producción, materias primas utilizadas y comercialización del producto final.

Esta actividad permitió a los estudiantes conocer las instalaciones de la microempresa de la localidad que fabrica chocolate. Los estudiantes estuvieron muy atentos aprendiendo las etapas del proceso de transformación del cacao en chocolate hasta su comercialización y consumo, y obviamente, aprovecharon para degustar mucho chocolate.



Foto 17. Indagando sobre el proceso de elaboración del chocolate.

*Foto 18. Máquina moledora de cacao.
Todo el proceso se hace de manera
artesanal*



*Foto 19. El grupo encuestador junto a la propietaria.
En nuestras manos el producto final: Chocolate casero en bola y chocolate en barra.*

Debido al espacio reducido de la fábrica, no todos los estudiantes pudieron asistir, por lo cual se hizo socialización en el aula, donde se expuso la información recolectada y algunos aspectos sobre el proceso de transformación del cacao en chocolate.

En ella los estudiantes recogieron la siguiente información:

- ✓ ¿Qué cantidad de cacao compran o utilizan a la semana?
- ✓ Si compran el cacao, ¿a qué precio lo compran?
- ✓ ¿Cuánto *chocolate en bola* (chocolate casero) producen al día o a la semana?
- ✓ ¿Cuánto *chocolate en barra* producen al día o a la semana?
- ✓ ¿Cuál es la relación entre el cacao utilizado (en peso) y el chocolate producido (en peso)?
- ✓ ¿Qué ingredientes además del cacao utilizan para la elaboración del chocolate y en qué cantidad (por kilo de chocolate elaborado).
- ✓ Precio de venta (por libra o kilo) del chocolate en bola y en barra.

3.4 ENCUESTANDO A LOS CAMPESINOS PRODUCTORES DE CACAO

Objetivo: Recolectar información pertinente a los procesos de cultivo del cacao, relación entre área cultivada y cantidad de cacao producido, gastos ocasionados en las etapas de recolección y cosecha, control de plagas y enfermedades, jornal de los trabajadores, etc.

Para esta actividad los estudiantes pudieron visitar algunas fincas cercanas al casco urbano y apreciar los cacaotales y el trabajo que se desarrolla en estos cultivos. El desarrollo de esta actividad permitió la recolección de información muy valiosa respecto a las labores agrícolas del cacao.

Organizados en grupos de tres y cuatro estudiantes fueron a dialogar con los campesinos cultivadores de cacao, dirigiéndose a las fincas y pidiendo información a los dueños o a los administradores; decidimos indagar sobre:

- ✓ Tamaño de la zona de la finca dedicada a la siembra de cacao.
- ✓ Total de matas sembradas por hectárea (aproximadamente)
- ✓ Cantidad de cacao producido en la finca (por cosechas o tiempos, en cargas o arrobas)
- ✓ Precio del jornal pagado a los trabajadores (sencillo o “redondo”)
- ✓ Cultivos asociados con el cacao
- ✓ Cantidad de trabajadores que normalmente son requeridos para las actividades de limpieza, siembra, recolección y otras actividades de la finca. Pide todas las explicaciones que creas conveniente.
- ✓ Enfermedades que han atacado la cosecha y sus repercusiones.
- ✓ Inversión anual hecha al cultivo de cacao en podas, insumos, limpieas, etc.



Foto 20. Recorriendo la finca



3.5 ¿CUÁNTO CACAO SECO SACAREMOS DE LA COSECHA?

Objetivo: Realizar el conteo de mazorcas cosechadas por mata de cacao para establecer el promedio de producción en la finca.

Esta actividad se realizó en la finca del papá de uno de los estudiantes, Eloy, ubicada aproximadamente a hora y media de la cabecera municipal. Se escogió un lote de la finca, seleccionando cien matas de cacao al azar, contando y registrando el conteo de mazorcas en cosecha, haciendo la señalización de cada una de las matas ya revisadas, mediante una cinta de color para diferenciarla de las no revisadas.

Debido a que son más de cien estudiantes, los inconvenientes logísticos y de transporte, además de los trámites de los permisos respectivos para cada uno, el alto grado de responsabilidad, la dificultad de contar con acompañamiento de otros docentes, entre otros, decidimos asignar esta tarea a un grupo de seis estudiantes que viven en la vereda donde está la finca



Foto 21. Contando el número de mazorcas en cada mata.

La actividad se desarrolló de la siguiente forma: Se escogió un lote de la finca, seleccionando cien matas de cacao al azar, y señalando cada una de ellas, mediante una cinta de color para diferenciarla de las no seleccionadas. En cada mata seleccionada los estudiantes procedieron a realizar el conteo de mazorcas aptas para cosechar, es decir, maduras o pintonas⁴ para establecer el promedio de producción en la finca.

⁴ Mazorca que está en fase de maduración, apta para cosechar. Su color es intermedio entre el verde y el amarillo.

Esta actividad fue desarrollada bajo responsabilidad de los estudiantes con el acompañamiento del dueño de la finca, don Eloy, pues no hubo acompañamiento del docente por las dificultades para el desplazamiento.

Este proceso también se desarrolló en la finca del Cabildo Verde municipal, ubicada en las afueras del pueblo, contando esta vez con acompañamiento del docente. Se tomaron cien matas teniendo en cuenta los surcos⁵ (elegimos cuatro). Se entrevistaron a los administradores del lugar, quienes aclararon que como no es todavía el tiempo de cosecha, las matas no se encontraban en su producción ideal. Se pudo establecer un promedio de 5 mazorcas por mata; lo cual no es representativo, puesto que hay matas que producen más que otras y también porque aún no es tiempo de cosecha.

Se comparó el número de mazorcas por mata obtenido en ambas fincas y se concluyó que el promedio no era muy representativo, puesto que hay datos dispersos que influyen en el resultado, por ejemplo: matas con solo dos o tres mazorcas y otras hasta con quince a veinticinco mazorcas.



Foto 22. Registrando el número de mazorcas y las matas contadas.

Esta actividad se realizó con el fin de predecir la cantidad de cacao seco que puede obtenerse en una finca, comparando la cantidad de mazorcas de la cosecha con las mazorcas desengrulladas en el Corpus Cristi, y hacer inferencias sobre la cantidad de cacao en baba y cacao seco de la cosecha. Con la visita a estas dos fincas finalizamos nuestras actividades fuera de la institución. Paralelamente a ellas, en clase estuvimos desarrollando el programa curricular de matemáticas de sexto grado, utilizando siempre los datos registrados en cada una de las salidas.

Para llevar un registro de cada una de las actividades realizadas, y tomar la información registrada, los estudiantes decidieron crear un portafolio al que llamaron **“LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO”** al cual se fueron añadiendo las guías de trabajo

⁵ Sistema en el cual las matas se siembran en filas, ya sea horizontal o vertical y a una distancia de 4 m una mata de otra.

académicas, los problemas creados por ellos, las soluciones a las preguntas y cuestionamientos realizados y las observaciones e inquietudes vividas en el proceso. En el próximo capítulo se presentará este portafolio.

Capítulo 4.

TRABAJANDO CON LOS DATOS OBTENIDOS



4.1 LOS NÚMEROS QUE LLEVAMOS: Los datos del Corpus Cristi

La actividad del Corpus Cristi fue sin duda alguna, una de las más disfrutadas y recordadas por los estudiantes, porque pudieron salir al parque, interactuar con la comunidad e involucrarse más con las actividades de la cultura que se vive alrededor del cacao.

La única dificultad presentada fue que algunos estudiantes no conocían las mazorcas amonilladas⁶ y las desechaban junto con la cáscara, sin aprovechar los granos sanos, lo cual causó que algunas personas de la comunidad expresaran su desagrado, argumentando que los estudiantes estaban desperdiciando el cacao, llegando al extremo de quejarse con el sacerdote José María Acevedo, quien me manifestó algo disgustado “*que por favor hicieran mejor el trabajo, o que dejaran quieto*”. Como docente, procedí a explicarles el objetivo del trabajo y esto sirvió para que algunas personas de la comunidad, se vincularan a ayudarnos y explicaran a los estudiantes el proceso correcto del desengrulle.

En esta actividad los estudiantes recopilaron información que sirvió como base para el desarrollo de las siguientes guías en el aula de clase: datos estadísticos, como por ejemplo, el número de mazorcas, el peso de cacao en baba recolectado en una canasta, etc.

Como no todos los estudiantes participaron en ella, ya en clase se hizo la socialización de la información allí recogida. La estudiante que sirvió de secretaria iba dictando uno a uno los pesos de los sacos de mazorca de cacao (y el total de mazorcas de cada uno), y el peso de cada uno de los sacos de cacao en baba.

Cansados de tomar apuntes y recordando el significado de la multiplicación, algunos estudiantes discutieron que en lugar de escribir uno a uno el peso de los 18 sacos de cacao en baba, procediéramos a multiplicar el peso de uno de ellos por 18 y así obtendríamos lo mismo.

Haciendo notar el buen aporte realizado procedí a preguntar a los estudiantes que si estaban de acuerdo con ello y en principio todos apoyaron la idea. Sin embargo, dos de los estudiantes que participaron directamente en la actividad dijeron que no nos iba a quedar bien así, ya que al pesar todos los sacos, unos pesaban más que otros, ya que al llenar las canastas, en unas compactaban más el cacao que en otras. Así que no se podía hacer la multiplicación por 18, ya que no todos pesaban lo mismo.

⁶ Mazorca infectada por la monilia, originando mal olor del cacao, pero que puede aprovecharse en gran parte.



Al hacer las revisiones de dicho peso, observamos que había grandes diferencias entre uno y otro. Discutimos con los chicos y decidimos hacer los cálculos de las dos formas: sumando uno a uno su peso y multiplicando por 18 para observar las diferencias. Efectivamente las diferencias fueron significativas, más de 191 kilos. Al final obtuvimos 2336 mazorcas, que pesaron 1424 kilos. El cacao en baba pesó 432 kilos.

Pensando en nuestro libro, los chicos propusieron algunos problemas en relación a la actividad.

Algunos bastante completos como el presentado por Jessica y su compañero Andrés:

① En la actividad Corpus Cristis se desengrullaron 4375 kilos de cacao en baba, desengrullados por los grados sextos de la sede "AA". Ese cacao lo llevan a una finca y lo secan, en el secado disminuye la mitad del peso del cacao en baba y luego se vende a 1000 pesos. ¿Cuánta plata gana la iglesia?

Problema propuesto por Jessica C. y Andrés F.

Otros, bastante sencillos, como el propuesto por César Giovanni.

En el corpus cristí los estudiantes de 6^a tenían que ir todos si eran 38 y solo fueron 24 ¿cuántos estudiantes faltaron?

Cuando todos los estudiantes ya poseían los datos completos de la actividad del Corpus Cristi, desarrollamos organizados en parejas, la guía **LOS NÚMEROS QUE LLEVAMOS:**

COLEGIO SAN LUÍS GONZAGA
PROYECTO: LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO

LOS NÚMEROS QUE LLEVAMOS



Hace pocos días celebramos el CORPUS CRISTHI y en colaboración con la parroquia decidimos desengrullar un buen número de mazorcas de cacao.

En total contamos _____ mazorcas de diversos tamaños y pesos, las cuales tras pesarlas en una báscula obtuvimos _____ kilos de cacao en mazorca.

Al desengrullar llenamos un total de _____ canastas las cuales dieron un peso total de _____ kilos de cacao en baba.

Todo este cacao fue llevado por varios habitantes del Carmen de Chucuri y sus veredas,
VAMOS A VER QUE PASARÍA SI...

- ✚ Si por la cantidad de mazorcas de cacao formáramos tres montones de mazorcas con igual cantidad de mazorcas:

Cantidad de mazorcas en cada montón: _____ mazorcas

Peso de ese cacao en mazorca: _____ kilos

Cantidad de canastas llenas de cacao en baba: _____ canastas

Peso de ese cacao en baba: _____ kilos

- ✚ Si por la cantidad de mazorcas de cacao formáramos siete montones de mazorcas con igual cantidad de mazorcas:

Cantidad de mazorcas en cada montón: _____ mazorcas

Peso de ese cacao en mazorca: _____ kilos

Cantidad de canastas llenas de cacao en baba: _____ canastas

Peso de ese cacao en baba: _____ kilos

- ✚ Si por la cantidad de mazorcas de cacao formáramos nueve montones de mazorcas con igual cantidad de mazorcas:

Cantidad de mazorcas en cada montón: _____ mazorcas

Peso de ese cacao en mazorca: _____ kilos

Cantidad de canastas llenas de cacao en baba: _____ canastas

Peso de ese cacao en baba: _____ kilos

- ✚ Si por la cantidad de mazorcas de cacao formáramos 21 montones de mazorcas con igual cantidad de mazorcas:

Cantidad de mazorcas en cada montón:_____ mazorcas
Peso de ese cacao en mazorca:_____ kilos
Cantidad de canastas llenas de cacao en baba:_____ canastas
Peso de ese cacao en baba: _____ kilos

- ✚ Si por la cantidad de mazorcas de cacao formáramos 37 montones de mazorcas con igual cantidad de mazorcas:

Cantidad de mazorcas en cada montón:_____ mazorcas
Peso de ese cacao en mazorca:_____ kilos
Cantidad de canastas llenas de cacao en baba:_____ canastas
Peso de ese cacao en baba: _____ kilos

- ✚ Si por la cantidad de mazorcas de cacao formáramos 63 montones de mazorcas con igual cantidad de mazorcas:

Cantidad de mazorcas en cada montón:_____ mazorcas
Peso de ese cacao en mazorca:_____ kilos
Cantidad de canastas llenas de cacao en baba:_____ canastas
Peso de ese cacao en baba: _____ kilos

- ✚ Si por la cantidad de mazorcas de cacao formáramos 77 montones de mazorcas con igual cantidad de mazorcas:

Cantidad de mazorcas en cada montón:_____ mazorcas
Peso de ese cacao en mazorca:_____ kilos
Cantidad de canastas llenas de cacao en baba:_____ canastas
Peso de ese cacao en baba: _____ kilos

- ✚ Si por la cantidad de mazorcas de cacao formáramos dos montones de mazorcas con igual cantidad de mazorcas:

Cantidad de mazorcas en cada montón:_____ mazorcas
Peso de ese cacao en mazorca:_____ kilos
Cantidad de canastas llenas de cacao en baba:_____ canastas
Peso de ese cacao en baba: _____ kilos

¿Aproximadamente cuánto puede pesar una mazorca de cacao? Explica tu respuesta



VAMOS AHORA A ORGANIZAR ESTA INFORMACIÓN EN UN PEQUEÑO CUADRO O “TABLA DE DATOS”

CANTIDAD DE MAZORCAS	PESO DEL CACAO EN MAZORCA	PESO DEL CACAO EN BABA	CANASTAS LLENAS DE CACAO EN BABA

Consulta con tus vecinos en qué se utiliza normalmente toda la mazorca que queda tras retirar el caco en baba.

Consulta con la oficina de FEDECACAO del Carmen de Chucurí en qué se utiliza normalmente esta mazorca desechada y si hay algún proyecto en la región o en el país para su utilización.

Mediante el desarrollo de esta actividad, los estudiantes debían formular hipótesis, organizar datos en tablas y resolver operaciones básicas con números naturales y números decimales.

La mayoría de los estudiantes dieron respuesta a cada interrogante utilizando la división, operación deducida de la interpretación de diferentes enunciados:

MAZORCAS = 2336
CANASTAS = 24
CACAO EN BABA = 432 Kg
KILOS EN MAZORCA = 1186

1.

$\overline{2336} \div 2$	$\overline{1186} \div 2$	$\overline{24} \div 2$	$\overline{432} \div 2$
03 1168	18 593	04 12	03 216
13	06	0	12
16	0		0
0			

2.

$\overline{2336} \div 4$	$\overline{1186} \div 4$	$\overline{24} \div 4$	$\overline{432} \div 4$
33 584	38 296	06	032 108
16	26		0
0	2		

3.

$\overline{2336} \div 8$	$\overline{1186} \div 8$	$\overline{24} \div 8$	$\overline{432} \div 8$
73 292	38 148	03	32 54
16	66		0
0	2		

Soluciones presentados por María Fernanda y Lina

Hubo algunas dificultades cuando la división no era exacta y se encontraron entonces con respuestas con decimales, surgiendo la discusión de la aproximación: ¿hacerla o no?, ¿cómo aproximar?

Discutimos algunos de los detalles a tener en cuenta en una aproximación: por ejemplo en caso del número representar una cantidad discreta como número de personas, la aproximación puede hacerse al número entero anterior o posterior -según las décimas- y en el caso de medidas continuas, como el peso, podemos dejar la notación decimal aproximada a una o dos cifras decimales, y que no era conveniente aproximar a un numero entero.

En los diferentes grupos los estudiantes discutían, que en últimas unas décimas de más o de menos no hacían ninguna diferencia. Di entonces algunos ejemplos dónde la situación de las décimas si es importante: como el pago de una joya en oro, donde no es lo mismo pagar por 3 gramos que por 2,6 gramos; como el precio del oro es bastante elevado estas décimas de más pueden llegar a representar entre \$10.000 y \$15.000 de más. O en el negocio del cacao, si vamos a vender 2,2 arrobas de cacao seco no podemos aproximar a 2 arrobas pues estaríamos perdiendo cinco kilos de cacao, el cual representa \$22.000 al precio actual.

También se analizó en forma individual la importancia de las tablas de datos y posteriormente se socializó las conclusiones de cada estudiante.

1 Con esa cantidad de Mazorcas formamos dos montones de igual cantidad.

- Cantidad de mazorcas en cada montón: 1168 mazorcas
- Peso de ese cacao en mazorca: 712

$$\begin{array}{r} 2\overline{)336} \\ 03 \\ \times 3 \\ \times 16 \\ 0 \end{array}$$

- Para obtener este resultado dividimos 2336 en 2 y nos dio el total de 1168 entonces a cada montón le toca de 1168 por igual cantidad de mazorcas

Peso de ese cacao en mazorca: 712 kilos

$$\begin{array}{r} 14\overline{)28} \\ 02 \\ 04 \\ 0 \end{array}$$

Para obtener este resultado dividimos 1424 en 2 y nos dio el total de 712 v.c

Metodología usada por Adela (Sexto 1) para diligenciar la tabla

Coincidiendo en que estas tablas sirven para tener una información resumida de todo los datos que se han trabajado y poderlos visualizar mejor para su respectivo análisis.

4.2 VAMOS A HACER ALGUNOS CÁLCULOS: Comparando datos

Continuando con los datos del Corpus Cristi, se entregó la guía **VAMOS A HACER ALGUNOS CÁLCULOS** cuyo objetivo fue el iniciar de manera sencilla y natural el estudio de la proporcionalidad directa simple y la regla de tres.

La guía se desarrolló en el aula de clase, trabajando en equipos y socializando los resultados de cada uno, mediante exposiciones individuales y grupales.

COLEGIO SAN LUÍS GONZAGA MATEMÁTICAS SEXTO GRADO PROYECTO: LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO

VAMOS A HACER ALGUNOS CÁLCULOS



En días pasados recogíamos en una tabla algunos datos de nuestra labor en el CORPUS CRISTHI. Ahora vamos a hacer observaciones de nuestra información para llegar a hacer algunas “predicciones” en este comportamiento.

Ten a mano la tabla que hiciste para dar respuesta a las siguientes situaciones:

1. Don Álvaro al desengrullar el cacao de su finca sacó un total de ____ canastas de cacao en baba. Con la información que recogimos anteriormente, trata de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos kilos de cacao en baba recogió aproximadamente? _____ kilos
- ¿Cuántas mazorcas pudo hacer desengrullar? _____ mazorcas
- De haber pesado el cacao en mazorca, ¿cuántos kilos hubiera pesado aproximadamente? _____ kilos

2. Doña Juanita, la dueña de la finca que visitamos recientemente, desengrulló con ayuda de algunos jornaleros el triple de mazorcas que las que desengrullamos nosotros.

- ¿Cuántas mazorcas desengrulló? _____ mazorcas
- ¿Cuántos kilos de cacao en baba recogió aproximadamente? _____ kilos
- Si utilizó las mismas canastas que nosotros, ¿cuántas canastas ocupó el cacao en baba?
_____ canastas.



- De haber pesado el cacao en mazorca, ¿cuántos kilos hubiera pesado aproximadamente? _____ kilos

3. Don Reinaldo Muñoz en su finca recogió y desengrulló cierta cantidad de mazorcas de cacao. Si al pesar el cacao en baba este pesó la mitad del que nosotros pesamos,

- ¿Cuántas canastas (de las mismas de nosotros) necesitó para recoger este cacao? _____ canastas.
- ¿Cuántas mazorcas pudo haber recogido y desengrullado? _____ mazorcas.

Javier Beltrán utiliza la cacota (mazorca desechada) para alimentar ganado y al saber que don Reinaldo no la utilizaba, le pidió que se la regalara. ¿Cuántos kilos aproximadamente de cacota se llevó Javier? Explique su respuesta con claridad.

4. En la actividad de consulta que realizamos antes de salir a vacaciones, encontramos que para una carga (125 kilos) de cacao seco, se necesitan aproximadamente 20 canastas (de las que nosotros utilizamos) de cacao en baba.

Calcula la cantidad de cacao seco que obtendrán don Álvaro, doña Juanita y don Reinaldo.

¿Cuántos kilos de cacao seco se obtienen de una canasta de cacao en baba? _____ kilos

Al realizar el secado del cacao que nosotros desengrudamos ¿cuántos kilos de cacao obtuvo y vendió el padre José María?

5. Don Rito compró tres cargas de cacao al papá de Albeiro. Toda la familia de Albeiro colaboró en la tumbada, recogida, desengrulle y secado del cacao. Para completar estos kilos de cacao ¿cuántas mazorcas de cacao fueron desengrulladas aproximadamente? Discuta con sus compañeros cómo puedes dar solución a esta pregunta.

ALGUNAS PREGUNTAS ANTES DE CONTINUAR

¿Qué pasa con el total de cacao en baba si desengrullamos el doble de mazorcas de las del Corpus Cristi? ¿Será también el doble? _____

¿Qué pasa si desengrullamos el triple? _____

¿O la mitad? _____

¿O la quinta parte? _____

¿Qué pasa con el total de kilos de cacao seco si obtenemos el doble de canastas de las llenadas en dicha actividad? _____

¿Y si sólo se hubiera recogido la cuarta parte de las canastas? _____

6. Darwin está interesado en contarle a su papá todo lo que hemos aprendido en clase. Y por esto ha decidido contar el número de mazorcas que actualmente hay en las matas de



cacao de su finca y calcular luego el total de cacao para la venta. El contó un total de 584 mazorcas. Qué le puede contar Darwin a su papá en relación con:

- a. Total de cacao en baba que se obtendrá: _____
- b. Total de cacao seco que se podrá vender: _____
- c. Dinero que le pagará don Rito al comprarle este cacao: _____

6. Vamos ahora a completar algunas tablas de datos que no tiene toda la información posible:

Cantidad de mazorcas	Canastas llenas de cacao en baba
2336	24
	48
	12
	6
	3
	1

Canastas llenas de cacao en baba	Kilos de cacao en baba
24	
120	
48	
12	
6	
1	

Cantidad de mazorcas	Kilos de mazorca de cacao
2336	
1168	
4672	
9344	
11680	
73	

Canastas llenas de cacao en baba	Kilos de cacao seco
24	
120	
48	
12	
6	
1	

Canastas llenas de cacao en baba	Kilos de cacao seco
20	125
	250
	25
60	
	5
	1



8. Con la información recogida hasta ahora completa la siguiente tabla de datos:

CANTIDAD DE MAZORCAS DE CACAO	PESO EN KILOS DEL CACAO EN MAZORCA	CANASTAS LLENAS DE CACAO EN BABA	PESO EN KILOS DEL CACAO EN BABA OBTENIDO	PESO EN KILOS DEL CACAO SECO A VENDER	DINERO A PAGAR POR EL CACAO EN SECO
2336					
4672					
7008					
1168					
584					
		20		125	
				250	
				100	
		10			
		100			

Discuta y comparta con sus compañeros la forma más adecuada para encontrar los datos faltantes de la tabla. Deje consignados cada uno de los procedimientos realizados.

En la guía se pidió a los estudiantes analizar y comparar situaciones del proceso de desengrulle del cacao con la información recogida en la anterior guía del Corpus Cristi. Se inicia –sin mencionar- el estudio de la proporcionalidad directa simple a través de las tablas de datos y comparaciones como doble, triple, mitad, etc.;



La guía se desarrolló en el aula de clase, trabajando en equipos y socializando los resultados de cada uno, mediante exposiciones individuales y grupales.

Elver, Johan Sebastián y Claudio discutiendo un procedimiento.

Las diversas soluciones presentadas por los estudiantes propiciaron el observar que los caminos de solución no eran únicos y que cada uno de ellos era tan válido como los otros. Por ejemplo, al solucionar el primer problema algunos estudiantes hicieron sumas, otros en cambio multiplicaron. Reforzando así el concepto de la multiplicación como una operación abreviada de sumandos iguales.

La solución del tercer problema, no fue tan fácil. Ante la pregunta ¿Cuántos kilos aproximadamente de cacota se llevó Javier?, los estudiantes empezaron a dudar. Generando en el salón de clase bastante movilidad, ya que los chicos y las niñas empezaron a ir de grupo en grupo, para comparar y discutir con otros la solución del mismo. Varios dieron sus posibles soluciones, pero las preguntas de sus compañeros y las mías les hicieron dudar. Marlon y Elver, del grado 6-2 socializaron su respuesta y explicando a sus compañeros que *“como don Reynaldo desengrulló la mitad del cacao que desengrullamos nosotros en la actividad del parque, entonces desengrulló 1168 mazorcas, que pesaron 712 kilos. Como el cacao en baba también debe ser la mitad, tenemos 216 kilos del cacao en baba y si eso lo restamos de los 712 kilos de mazorca, tenemos la respuesta que es 496 kilos de cacota”*.

Una respuesta relacionada más con el conocimiento de la cotidianidad dio Johanna del grado 6-3, quien dijo: *“Don Reynaldo desengrulló 1168 mazorcas, el peso fue de 712 kilos y como se lleva solamente la cascara, ésta pesa como 584 kilos, porque se dividió en dos la cáscara de la mazorca y el cacao, y como la cascara pesa mas que el cacao en baba, al peso total se le resta el peso de la baba que es como el 30% o el 20% y eso es el peso de la cacota”*.

Al preguntar a Johanna porqué decía que era el 20% o 30%, ella dijo que si fuera la mitad se decía el 50%, pero que ella sabía que el cacao en baba no pesaba la mitad de la mazorca llena, entonces por eso decía que era 20% o 30%. Ante la pregunta de cómo calculó el porcentaje, pasó al tablero y explicó a sus compañeros que si era 20% se multiplicaba por 0,2 y si era por 30% se multiplicaba el total por 0,3. Ella narró a sus compañeros que así era como veía a su papá hallar el porcentaje al calcular el pago del transporte del cacao, ya que se cancelaba un porcentaje del total del cacao transportado.

Esta solución dio la oportunidad de hablar con los estudiantes del porcentaje, su significado y el cálculo que hacía Johanna, haciendo notar que $30\% = \frac{30}{100} = 0,3$.

El ítem 5 también generó algunas dificultades: Andrea, del grado 6-1 pasó a exponer su solución: multiplicó las 2.336 mazorcas desengrulladas, por 3 –las cargas de cacao– obteniendo 7.008 mazorcas, y luego dijo “profesor no sé que hacer ahora” Ante esto, Leidy participó diciendo: *“como yo soy campesina yo sé como hacerlo: una carga de cacao tiene*

125 kilos y las divido en el número de canastas de cacao en baba que se necesitan para obtener una carga de cacao en seco y yo sé que se necesitan aproximadamente 20 canastas de cacao (consulta realizada en la guía anterior), entonces divido 125 en 20 y me da 6,25 de kilos por cada canasta y ahora tengo que saber cuántas mazorcas se necesitan para una canasta y para eso divido el número de mazorcas por las canastas de cacao desengrullado por nosotros que son 24 canastas, entonces 2336 lo divido en 24 y da 97,33 (realizada la división) mazorcas para cada canasta, entonces como una carga son 20 canastas multiplico 97,33 por 20 y me da 1.946,6 mazorcas y este resultado lo multiplico por tres que son las cargas compradas por don Rito y eso me da 5.839,8 mazorcas o sea 5840 mazorcas”

Su explicación -aunque un poco complicada- dejó a más de uno de sus compañeros asombrados.

Otros chicos tomaron un camino más simple, por ejemplo Iván de sexto 2, quien afirmó:

Profesor fácil esta, se dividen los mazorcas en la cantidad de canastas en baba.

$$\begin{array}{r} 2336 \text{ L } 24 \\ 176 \overline{) 2336} \\ \underline{036} \\ 97,33 \end{array}$$

97,33
 es una canasta
 $97,33 \times 20 = 1946,60 \Rightarrow$ para una carga

Solución dada por Iván. Sexto 2

Esta actividad permitió que los estudiantes simularan situaciones reales basándose en el proceso del cacao, en las cuales se realizaron predicciones teniendo en cuenta la información ordenada y resumida en la actividad de LOS NÚMEROS QUE LLEVAMOS.

En clase también discutimos los resultados de sus indagaciones sobre el uso cotidiano de la cacota. Los chicos preguntaron a papás, vecinos y personal de FEDECACAO, constatando el uso de dicho residual como abono orgánico, pero hecho de manera muy tradicional en cada finca, sin ningún proyecto



en particular.

Consulta con tus vecinos en qué se utiliza normalmente toda la mazorca que queda tras retirar el caco en baba. **Para abono.**

Consulta con la oficina de FEDECACAO del Carmen de Chucurí en qué se utiliza normalmente esta mazorca desechada y si hay algún proyecto en la región o en el país para su utilización.

Generalmente el cacaocultor la deja en el lote para que se descomponga, algunos la utilizan en la fabricación de abonos orgánicos, pero no hay un proyecto donde se le tenga un uso diferente.

Con el desarrollo de la guía trabajamos la proporcionalidad directa simple a través de las tablas de datos y comparaciones: doble, triple, mitad, etc.:

¿Qué pasa con el total de cacao en baba si desengrullamos el doble de mazorcas de las del Corpus Cristi? ¿Será también el doble? **claro que si sera el doble de lo que desengrullamos**

¿Qué pasa si desengrullamos el triple? **sera tres veces mas de lo que hicimos**

¿O la mitad? **Pues seria menos de lo que desengrullamos**

¿O la quinta parte? **seria solamente una parte si dividiéramos en cinco**

¿Qué pasa con el total de kilos de cacao seco si obtenemos el doble de canastas de las llenadas en dicha actividad? **sera 28 canastas; osea el doble**

¿Y si sólo se hubiera recogido la cuarta parte de las canastas? **seran solamente 6 canastas**

Discutimos las respuestas dadas a estos interrogantes escuchando los argumentos y justificaciones de los chicos, formalizando luego el concepto de magnitudes proporcionales, el cómo identificarlas y cómo solucionar de manera fácil y rápida algunos de los problemas de proporcionalidad: el uso de la regla de tres simple directa.

Tras aplicar esta técnica a la llenada de la tabla y constatar la obtención de los mismos datos, los estudiantes formularon nuevos problemas, constatando algunas veces el resultado mediante la multiplicación y otras mediante la aplicación de la regla de tres.

La empresa bodega la fortuna compra al mes 60.000 kilos de cacao a \$ 4000 kilos de cacao
¿Cuanto cacao compra en 7 dias a cuantas cargas equivale ese cacao y cuanto dinero pago ?

Problema propuesto por Geraldine Sexto 1.

La formulación de nuevos problemas se hizo teniendo en cuenta la información recogida en las actividades fuera del colegio y en los cálculos arrojados por una de las tablas, por ejemplo, que de una canasta de cacao en baba se sacan 6,25 kilos de cacao seco y que una carga de cacao son 125kilogramos.

Si de una canasta salen 6,25 kg de cacao seco. ¿Cuántos kg salen de 28 canastas?

1C → 6,25 kg
28C → kg ? 175

kg $(6,25)(28) = \frac{175}{1} = 175\text{kg}$

$\begin{array}{r} 6,25 \\ \times 28 \\ \hline 5000 \\ 12500 \\ \hline 17500 \end{array}$ RTA: 28 Canastas de cacao en baba producen 175 kg cacao seco

Problema propuesto por Jonathan. Sexto 3.

La empresa bodega la fortuna compra al mes 60.000 kilos de cacao a \$4000 kilos de cacao. ¿Cuánto cacao compra en 7 días a cuántas cargas equivale ese cacao y cuánto dinero paga?

Cuántas cargas equivale

d	Kg	
30	60000	
7	?	

$$Kg = \frac{(7)(60000)}{30} = 14.000$$

1. Carga	Kg	
1	125	
?	14.000	

$$C. = \frac{(1)(14.000)}{125} = 112 \text{ cargas}$$

Cuánto dinero paga

Kg	\$	
1	4000	
14.000	\$?	

$$\$ = \frac{(14.000)(4000)}{1} = 56.000.000$$

Problema propuesto por Diego y María F. Sexto dos.

* Si don Rito le va a dar a Juancho para que le lleve cacao a Bucaramanga, y si Juancho le lleva el cacao por kilo y el kilo vale 3000 pesos si cada bulto tiene 62 kilos y al camion le caben 700 bultos ¿cuánto vale la llevada?

Problema propuesto por María F. y Lina Sexto tres.

Algunos estudiantes plantearon sus problemas y los resolvieron aplicando la multiplicación y división de números naturales, en lugar de la regla de tres.

Si para dos canasta se necesitan 8,5 kilos de cacao en baba, ¿cuanto se necesitan para 59 canastas?

$$\begin{array}{r} 8,5 \overline{) 12} \\ 0,5 \\ \hline 10 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,4 \\ 4,25 \times \\ \hline 8,5 \\ 27257 \\ \hline 250,75 \end{array}$$

Rta: Se necesitan 250,75 kilos de cacao en baba.

Johann. Sexto tres

Si hay 3 Bultos de 60 mazorcas, y hay 8 verdes en cada uno. ¿Cuántos mazorcos hay en total?, ¿Cuántos mazorcos verdes hay en total?

$\begin{array}{r} 60 \times \\ 3 \\ \hline 180 \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \times \\ 3 \\ \hline 24 \end{array}$	Rta: hay 180 mazorcas en total
		Rta: hay 24 mazorcas verdes en total

Andrea

Lizeth. Sexto Uno

Al preguntarles a Johann y Andrea el por qué no usaban el algoritmo explicado anteriormente, Johann respondió: “Profesor, si yo lo puedo solucionar con la multiplicación y división, ¿para qué aplico la regla de tres?”

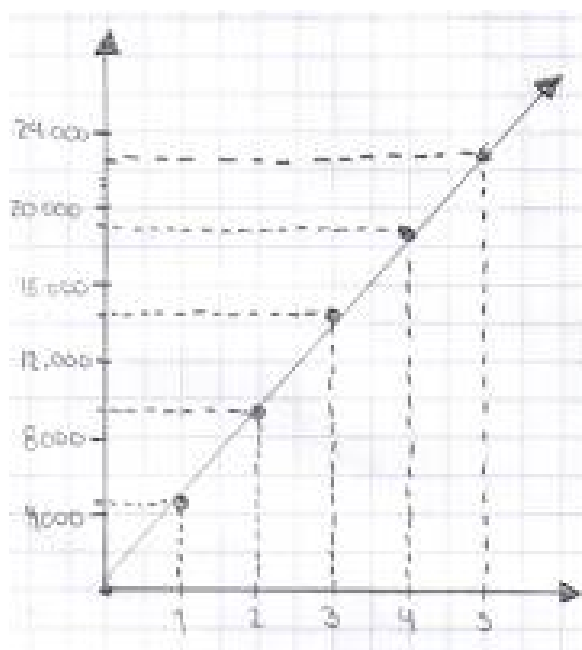
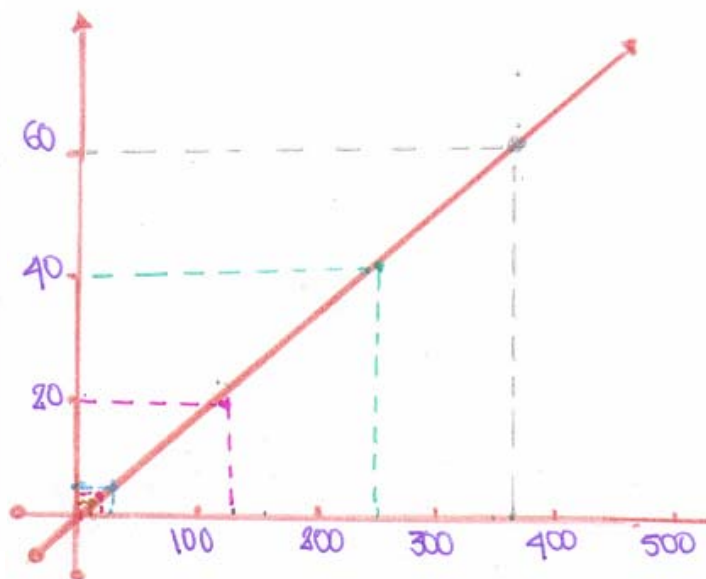
Mostré entonces a los estudiantes, que su procedimiento era exactamente el mismo realizado mediante la regla de tres, sólo que con esta se hacían simultáneamente las dos operaciones. No traté de convencerlos de la utilidad del método, ya que consideré que de ser así privilegiaba la memorización por encima de la comprensión. Cuando se socializaron las soluciones mostramos los dos caminos posibles.

Con los resultados encontrados en la regla de tres repasamos la simplificación de fracciones y recordamos algunos casos de divisibilidad, por dos, tres o cinco. Esta es una ventaja que le destaco a la enseñanza de las matemáticas mediante este proyecto, que los temarios surgen de manera natural, no se forzó un conocimiento, se estudió cuando surgió. Algunos temarios se adelantarán y otros se expondrán más tarde de lo planeado.

Al plantear y exponer la solución de las situaciones se evidenció la comprensión del algoritmo estudiado y del reconocimiento de variables relacionadas.

Para visualizar la dependencia entre las magnitudes directamente relacionadas, solicité a los estudiantes la realización de gráficos en el plano cartesiano; observando que siempre resultaban gráficos lineales con corte en el origen de coordenadas.

Canasta llenas de cacao en botas	Kilos de cacao seco...
20	125
40	250
4	25
60	375
0,8	0,5
0,16	1



Kilos de cacao seco	Area de venta
1	4.000
2	8.000
3	12.000
4	16.000
5	20.000

4.3 ANALIZANDO MAGNITUDES PROPORCIONALES CON LOS DATOS DE LA FÁBRICA DE CHOCOLATE

Así mismo, con la información recogida en la microempresa de chocolate los estudiantes plantearon situaciones de su cotidianidad, donde aplicaron las propiedades de la proporcionalidad y el procedimiento de regla de tres.

En la formulación de los problemas, los estudiantes utilizaron la información que se recolectó, por ejemplo, que de 23 kilos de cacao al tostarlos se disminuían cuatro kilos, y el valor del kilo de cacao en una de las comercializadoras de cacao:

Si 23 kilos de cacao que se utilizan para fabricar chocolate disminuye 4 kilos ¿cuántos kilos disminuye en 900 kilos?

Kilos de cacao	Kilos de disminución
23	4
900	d?

$$d = \frac{(900)(4)}{23} = \frac{3600}{23} = 156,5$$

$$\begin{array}{r} 3600 \overline{) 130} \\ \underline{130} \\ 150 \\ \underline{150} \\ 00012 \end{array}$$

Problema propuesto y desarrollado por Diego y María Fernanda. Sexto dos.

La señora Carmen propietaria de la fábrica de chocolate cosecha compra a la empresa la cosecha 900 de cacao premio ¿Cuánto dinero paga la señora Carmen a don elver si compra el kilo a \$ 4.200? ¿Cuántos (9) de cacao compra la señora Carmen?

Problema propuesto por Diego y María Fernanda. Sexto dos.

Los problemas planteados por los estudiantes muestran comprensión de las situaciones con magnitudes proporcionales y buen manejo del algoritmo, haciéndolos fáciles de entender para sus compañeros y teniendo en cuenta los datos obtenidos en el desarrollo de las guías anteriores, lo cual consideramos altamente positivo por facilitar una retroalimentación de los conceptos y temas ya vistos.

Dora Juanita tiene una micro empresa de chocolate casero y en el día produce 20 lb de chocolate si vende la libra 2500 ¿cuánto vale 150 lb de chocolate?

$$\begin{array}{r} \downarrow - 2500 \\ 150 - \$? \end{array} \quad \$ = \frac{(150)(2500)}{1} = 375.000$$

Problema propuesto por Andrés Felipe. Sexto uno

Si tenemos 154 kg cacao seco y rotada 22 kg de cacao seco para combeerto en chocolate me ma 4 kg ¿Cuánto me ma estas 154 kg si se combeert en chocolate?

$$\begin{array}{r} 22 \text{ kg} \longrightarrow 4 \text{ kg} \\ 154 \text{ kg} \longrightarrow M? \end{array}$$

$$M = \frac{(154)(4)}{22} = \frac{616}{22} = 28$$

$$\begin{array}{r} 154 \times \\ \underline{4} \\ 616 \end{array} \quad \begin{array}{r} 616 \\ \underline{11} \\ 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 22 \\ \underline{11} \\ 11 \end{array}$$

Problema propuesto y desarrollado por Andrés Felipe. Sexto uno

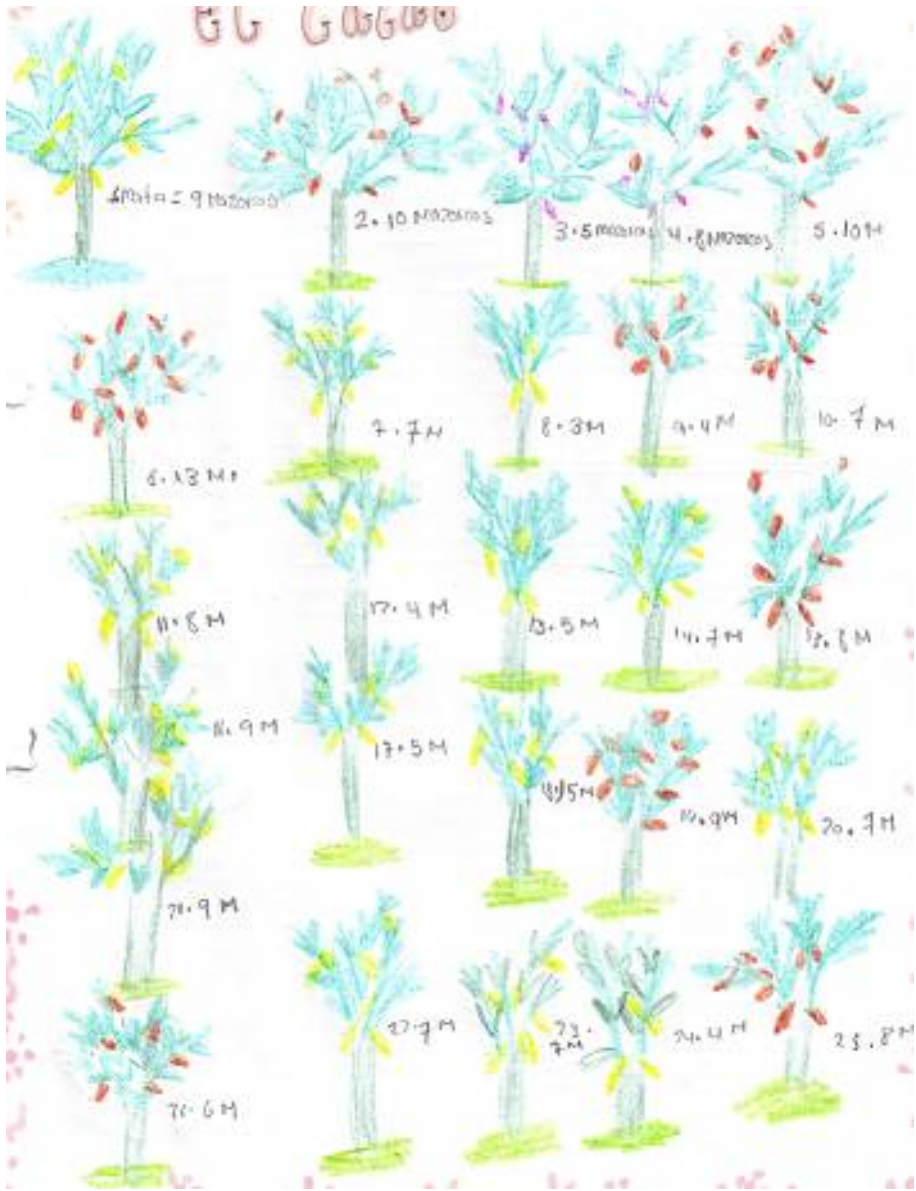
4.4 PREDICCIENDO LA PRODUCCIÓN DE NUESTRA FINCA

Aprovechando la información recolectada en el Corpus Cristi y el análisis realizado a la misma, propuse a los estudiantes predecir el total de cacao seco que se sacaría de la cosecha de sus fincas.

Para involucrar a estudiantes que no son del campo, visitamos con ellos una finca cercana al casco urbano, propiedad de los padres de uno de los estudiantes de sexto, y la finca El Cabildo Verde, finca piloto de FEDECACAO; allí seleccionamos al azar un total de 100 matas para revisar, registrando el número de mazorcas aptas para el desengrulle (no verdes).



A los estudiantes del campo, se les solicitó hacer la misma actividad en cada una de sus fincas.



Presentación del total de matas contadas y el número de mazorcas por mata en la finca de sus papás. Adela C. Sexto tres

Con el conteo de mazorcas realizado y con la ayuda de la tabla diligenciada en la guía *LOS NÚMEROS QUE LLEVAMOS*, cada estudiante calculó la cantidad de cacao en baba, cacao seco y costo de venta de dicho cacao. Una aplicación más de la proporcionalidad directa y la regla de tres como procedimiento de ayuda.

FINCA DE Shirley

= Matas =		= numero de =		= Matas =		= numero de =	
		Mazorcas				Mazorcas	
1	9	43	6				
2	3	44	8				
3	3	45	12				
4	2	46	4				
5	6	47	6				
6	12	48	3				
7	1	49	2				
8	5	50	7				
9	8	51	9				
10	6	52	12				
11	3	53	6				
12	2	54	2				
13	4	55	3				
14	7	56	14				
15	1	57	10				
16	9	58	11				
17	8	59	6				
18	8	60	4				
19	6	61	7				
20	4	62	9				
21	3	63	8				
22	2	64	5				
23	1	65	3				
24	2	66	3				
25	1	67	1				
26	9	68	20				
27	8	69	15				
28	7	70	14				
29	5	71	16				
30	3	72	18				
31	4	73	14				
32	2	74	20				
33	10	75	15				
34	11	76	9				
35	13	77	24				
36	8	78	9				
37	3	79	9				
38	2	80	9				
39	4	81	1				
40	1	82	1				
41	1	83	1				
42	1	84	1				
43	1	85	1				
44	1	86	1				
45	1	87	1				
46	1	88	1				
47	1	89	1				
48	1	90	1				
49	1	91	1				
50	1	92	1				
51	1	93	1				
52	1	94	1				
53	1	95	1				
54	1	96	1				
55	1	97	1				
56	1	98	1				
57	1	99	1				
58	1	100	1				

Datos registrados por Shirley en su finca

Se socializaron algunos de los resultados encontrados (creándose una especie de competencia por quién sacaría más cacao en la próxima cosecha) y se formularon también algunas situaciones problema.

Cabe resaltar la discusión generada en torno al no estar en época de cosecha, encontrándose matas con tres o cuatro mazorcas maduras, cuando lo normal es que se encuentren entre 18 y 20 mazorcas

Calculamos el promedio de mazorcas por mata y con los datos encontrados se discutió en clase sobre la no utilidad del promedio como dato representativo, por ejemplo, en el conteo de las mazorcas encontramos mucha variabilidad entre unas y otras matas (desde 2 hasta 24 mazorcas por mata) siendo el promedio un dato que no dice mucho acerca de la población.

Algunas de las situaciones problema creadas por los estudiantes fueron:

El papa de Chirley en su finca recoge 520 mazorcas y quiere saber cuánto cacao en seco puede vender para solucionar dicha inquietud. Chirley le dice a su papá que 2336 mazorcas producen 24 canastas de cacao en seco y que una canasta en baba produce 6,25 hl de cacao seco.

Si le dio tiene 7008 mazorcas y al pasarlo los dio el total de 4,280 hl de cacao en mazorcas y después de depurarlo obtuvimos un total de 22 canastas, ¿cuántos kilos de cacao actual de cacao seco para vender?

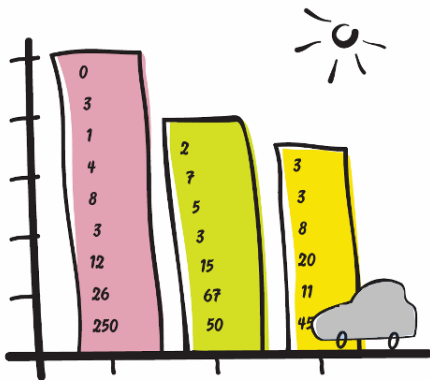
4.5 ANÁLISIS DE DIAGRAMAS DE BARRAS Y TABLAS COMPARATIVAS

Otra de las actividades desarrolladas fue el analizar los precios de compra del cacao de la región con los precios de compra a nivel nacional en los últimos tres años, aprovechando para ello la página de FEDECACAO en la web y la información estadística que allí se brinda.

Para esto se hizo necesario averiguar si los estudiantes ya habían manejado o no información estadística registrada en tablas o gráficas. Así que primero se analizaron algunos gráficos de barras sobre un tema sencillo como la preferencia de programas de televisión por parte de los estudiantes de sexto grado, realizando luego la interpretación de los datos presentados en ellos.

**COLEGIO SAN LUÍS GONZAGA
MATEMÁTICAS SEXTO GRADO
LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO**

NOMBRE: _____ GRADO: _____



¿Alguna vez has visto gráficas como estas? ¿Dónde?

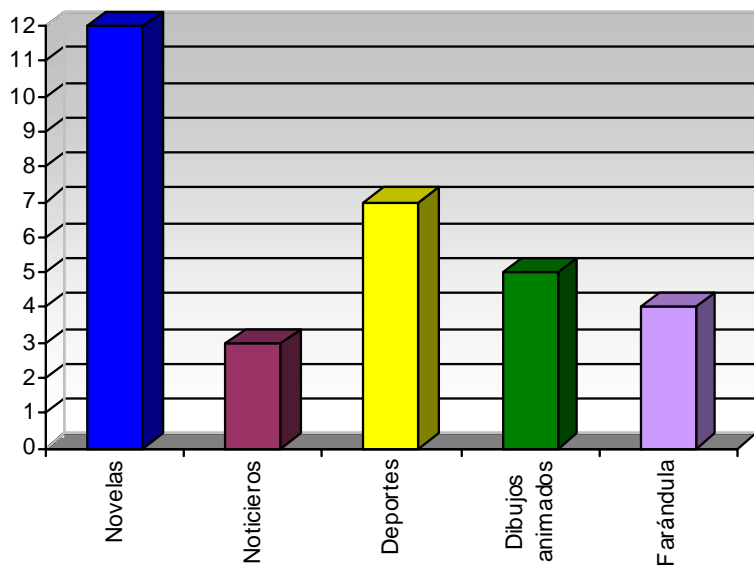
¿Para qué se utilizan estas gráficas?

¿Sabes cómo se construyen?

Hace unos días le pregunté a los estudiantes de Sexto dos ¿qué tipo de programas de Televisión eran los que más les gustaba ver? Sus respuestas las presento en la siguiente gráfica.



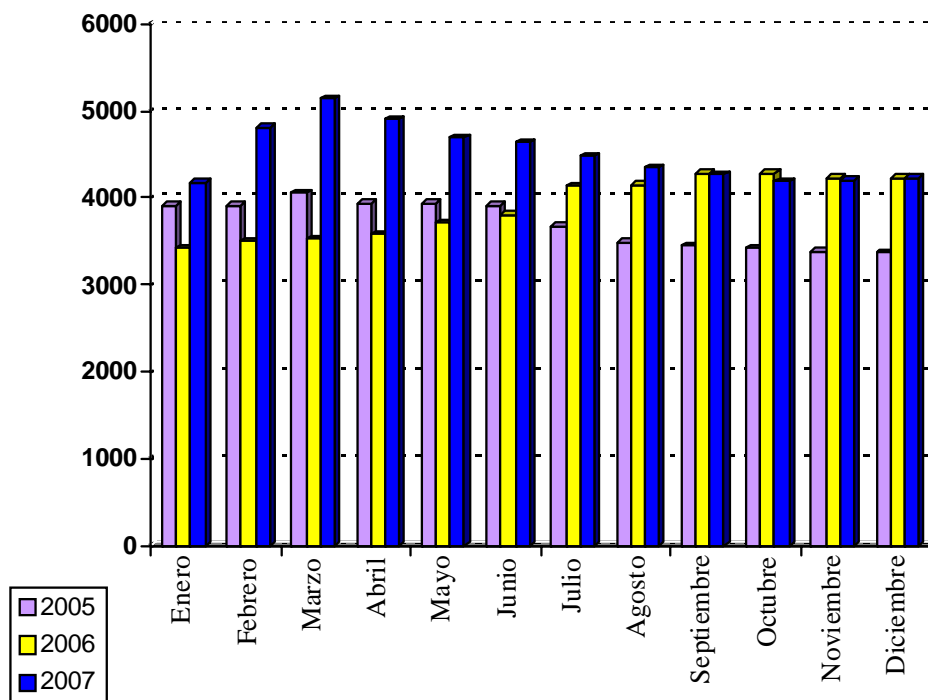
- a. ¿Qué tipo de programa es el preferido por los estudiantes de sexto dos?
- b. ¿Cuál es el programa menos popular entre los estudiantes?



c. ¿Cuántos estudiantes contestaron mi pregunta?

- Construye una tabla de resumen que muestre esta misma información.
- Te invito a que preguntes en tu curso cuál es el tipo de programa de TV favorito. Realiza una gráfica para mostrar a tus compañeros las preferencias de tu curso.
- Averigua que nombre recibe este tipo de gráficas.

En la página Web de FEDECACAO podemos encontrar la siguiente gráfica que nos muestra el promedio mensual del precio de compra (en pesos) de un kilogramo de cacao en los últimos tres años:



Observa la grafica y la tabla y contesta:

- ✓ ¿Qué barras nos muestran la información del año 2005? _____
- ✓ ¿cuáles la información del 2006? _____
- ✓ ¿cuáles la información del 2007? _____

- ✓ ¿En que mes el precio del cacao tiene mayor valor?
- ✓ ¿en que año se obtuvo mejor precio del cacao y por que?
- ✓ ¿Qué utilidad nos brinda esta gráfica?
- ✓ Año con mayor estabilidad en el precio?

✓ Año con el precio más inestable?

Trata de averiguar que pudo haber pasado al comienzo del 2007 que elevó tanto el precio del cacao

**PRECIO MENSUAL DE COMPRA (AL POR MAYOR) DE KILO DE CACAO EN GRANO
2004 - 2007**

AÑOS				
NO.	MESES	2005	2006	2007
1	Enero	3.910,08	3.424,43	4.178,41
2	Febrero	3.909,74	3.502,15	4.810,95
3	Marzo	4.058,70	3.521,56	5.140,49
4	Abril	3.944,21	3.583,66	4.908,19
5	Mayo	3.948,57	3.716,38	4.687,80
6	Junio	3.919,95	3.802,04	4.639,99
7	Julio	3.666,94	4.128,53	4.484,91
8	Agosto	3.483,82	4.147,55	4.347,79
9	Septiembre	3.445,32	4.276,40	4.265,46
10	Octubre	3.422,60	4.288,10	4.187,82
11	Noviembre	3.379,04	4.233,70	4.193,62
12	Diciembre	3.369,43	4.224,23	4.224,06
	Promedio anual			

La tabla correspondiente a esta gráfica es

- ✓ Compara la grafica con la tabla y comenta los beneficios de cada una.
- ✓ Saca promedio de año.
- ✓ Haz la gráfica de los tres años con los promedios.

El desarrollo de esta actividad generó un interés muy marcado en los estudiantes ya que les permitió a todos convertirse en encuestadores y ver cómo se puede representar, interpretar y analizar temas de diversa índole usando diagramas o gráficos de barras.

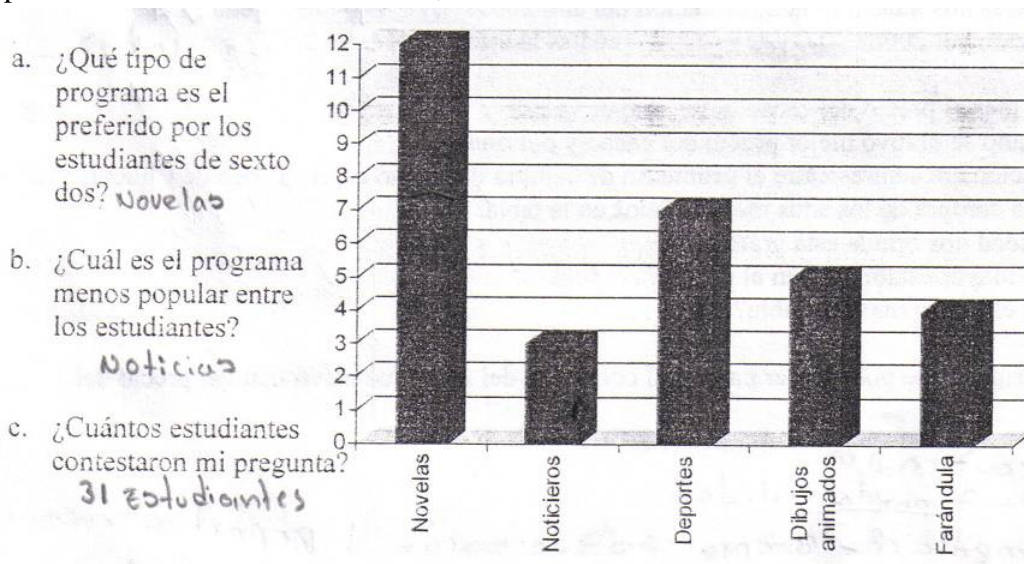
Al diseñar la guía y desear descubrir los conocimientos y fortalezas de los estudiantes en la lectura e interpretación de gráficas, me pareció muy fácil plantear los resultados de una encuesta realizada en sexto dos y aunque no se mencionaba que fuesen del colegio, era lo



más lógico para ellos, por esto al leer la guía y ver registrada la información correspondiente a sexto dos, los estudiantes de los otros sextos se sintieron celosos y reclamaron el no haberlos elegido a ellos mientras que los de sexto dos me dijeron que eso era mentira, porque a ellos yo nunca les había preguntado. Aclaré entonces la situación, argumentando que no era una encuesta con un curso del colegio, y que su fin era saber si para ellos la información allí mostrada era o no fácil de leer.

Comprendí entonces que aunque había sido muy cuidadoso con la información dada en cada una de las guías anteriores, aquí me había equivocado, y que pude haber hecho dicha encuesta anteriormente y presentar unos datos que correspondieran a la realidad, como lo reclamaron los chicos de sexto dos. El impase se solucionó con la actividad que inmediatamente les pedí hacer: entrevistar a sus compañeros y registrar en tablas y gráficos estadísticos la información.

Como lo esperaba la mayoría de los chicos reconocían estas gráficas y les era fácil interpretar la información dada en ellas, así como su uso cotidiano.

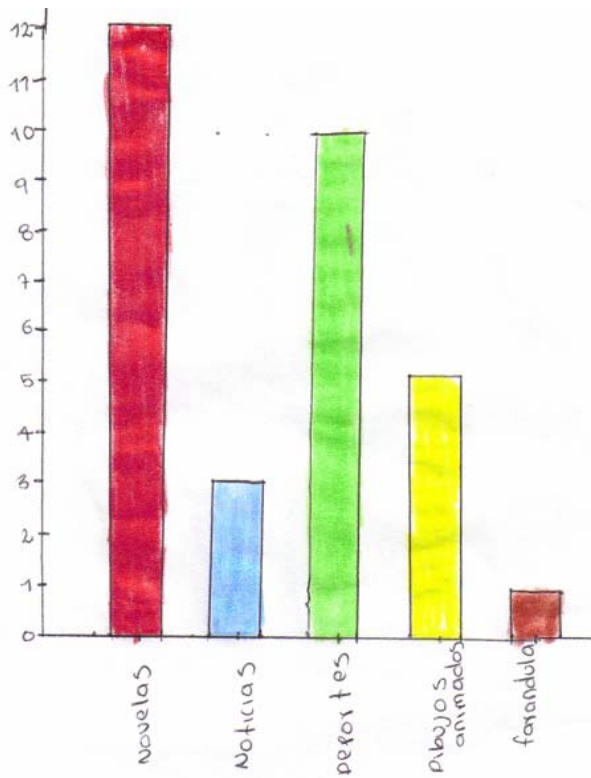
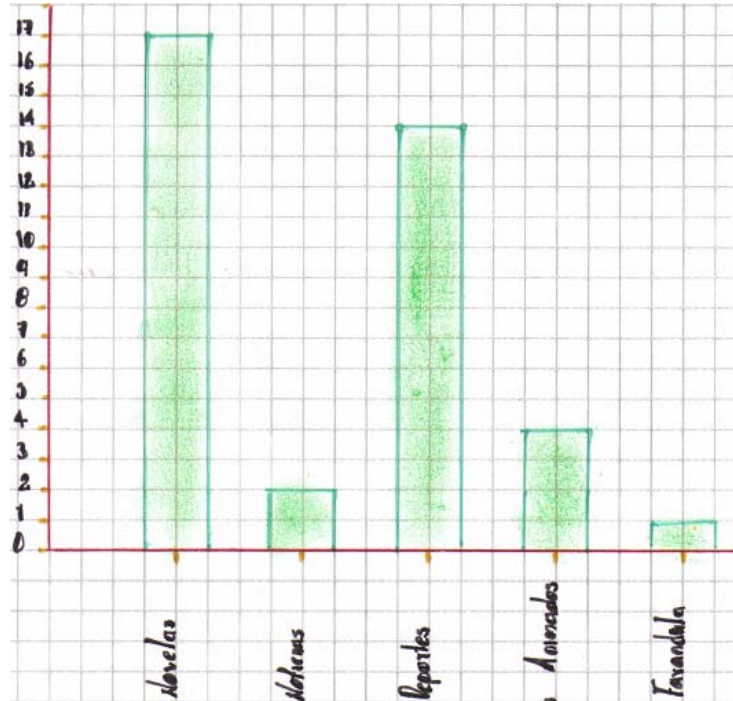


Solución dada por Adela C. Sexto tres

<i>Preguntas</i>	<i>No. de niños que nos ven</i>
<i>Novelas</i>	<i>12.</i>
<i>Noticias</i>	<i>3.</i>
<i>Deportes</i>	<i>7.</i>
<i>Dibujos Animados</i>	<i>4.</i>
<i>Farandula</i>	<i>1</i>

Fue muy interesante para ellos poder preguntarse entre sí sobre sus programas favoritos, plasmar esta información en las tablas de datos y realizar los diagramas de barras.

Tabla de datos realizada por Andrés Felipe. Sexto uno

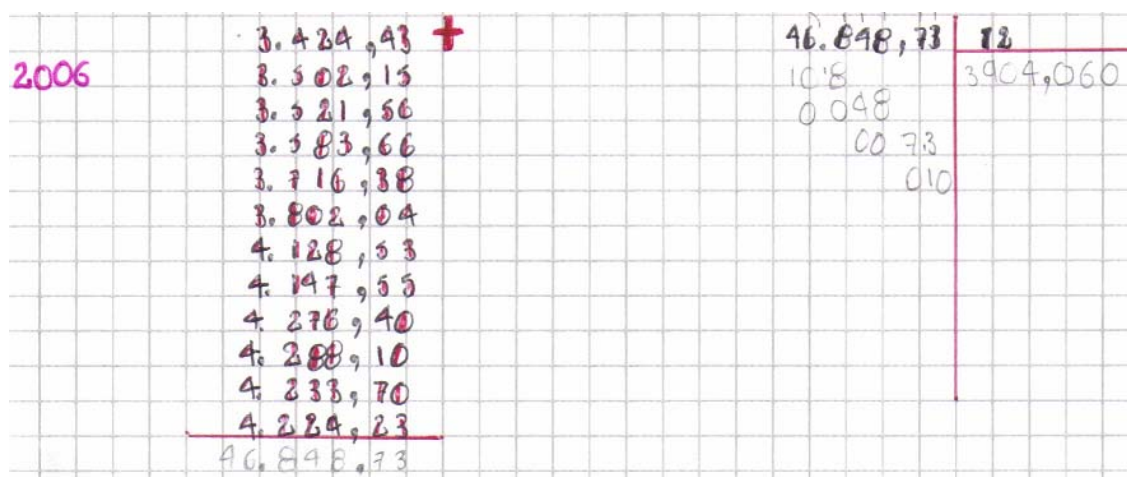
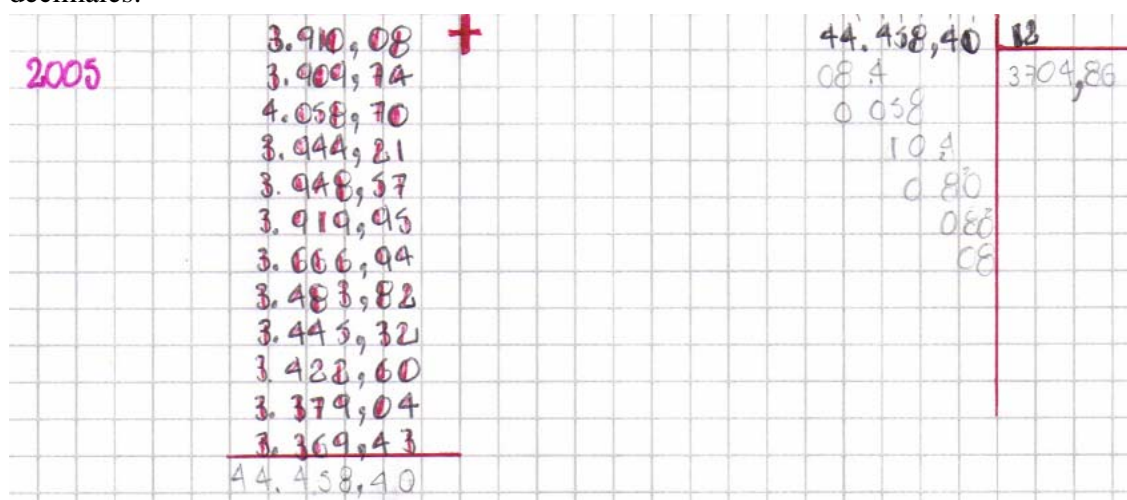


Clases de programas favoritos de los estudiantes de sexto dos y sexto uno.

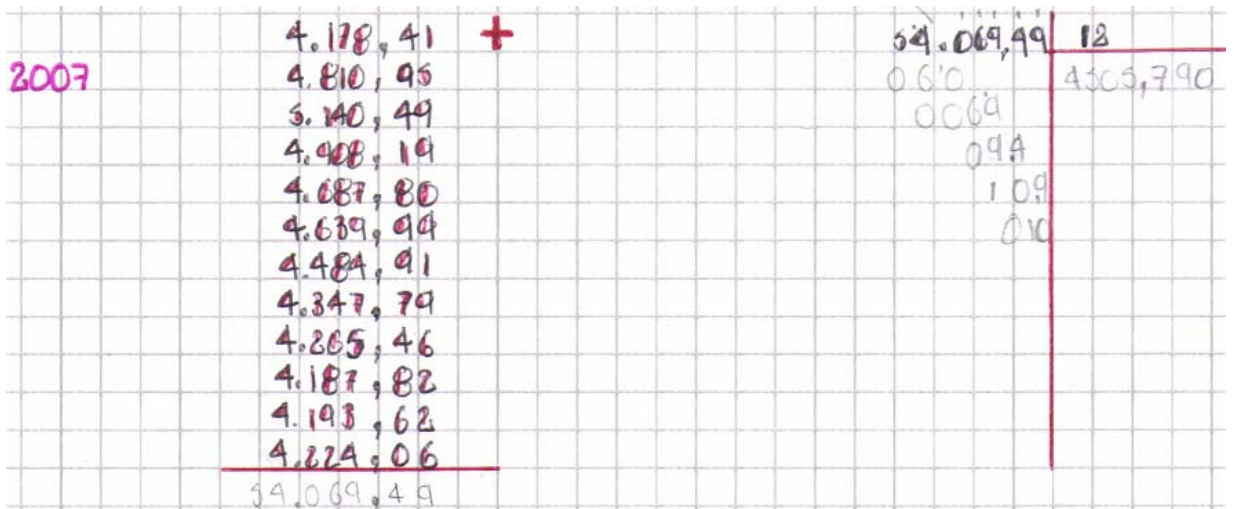
Otro aspecto para resaltar, la facilidad para interpretar y comparar las variables presentadas en cada una de las gráficas. Además, se dio espacio al debate sobre cuál herramienta es más funcional, el diagrama o la tabla de datos, llegando a la conclusión que ambos son importantes, independientemente del que se utilice, puesto que el diagrama de barras

permite hallar la diferencia entre dos variables pero no el dato exacto de cada una de ellas. Una vez familiarizados con el manejo y análisis de la información presentada a través de los gráficos estadísticos, procedimos a desarrollar las actividades concernientes a la producción de cacao, mediante el análisis de las tablas y gráficos suministrados. En la guía se presentan los precios del cacao durante los últimos años y se comparan el precio nacional y el precio local.

El cálculo del promedio fortaleció el repaso de las operaciones de adición y división con números decimales.



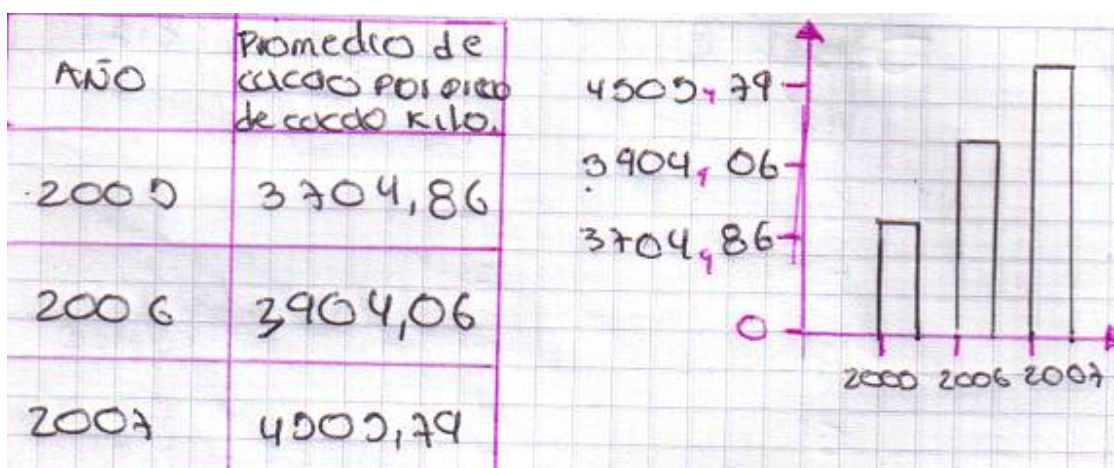
Al comparar los promedios, se pudo establecer que los precios entre el 2005 y el 2006 eran muy similares, sin embargo en el 2007 la situación cambió, ya que en los primeros meses el precio se elevó considerablemente.



En la consulta realizada por los chicos sobre el porqué de esta alza, encontraron entre otros: el aumento de la divisa (dólar) en relación al peso, y la guerra civil ocurrida en Costra de Marfil (el mayor productor de cacao mundial).

Luego de calcular el promedio de cada año se pidió presentar la información en una gráfica estadística.

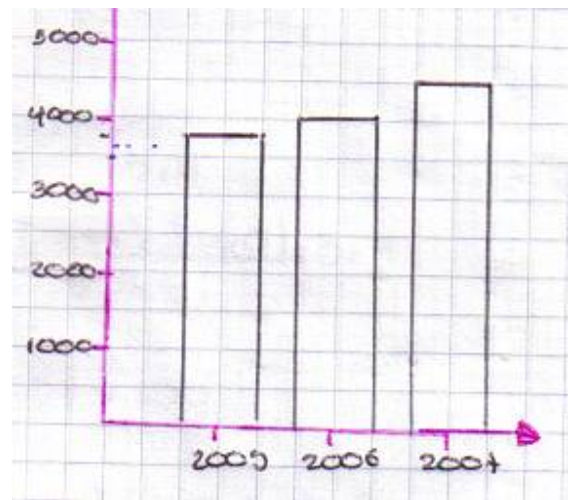
En algunas de las gráficas encontramos que al no llevar una escala adecuada en el eje vertical, la gráfica puede dar pie a malos entendidos. Por ejemplo, en la gráfica realizada por Diego y María Fernanda, en la cual la barra del promedio correspondiente al año 2007 es más del doble de alta de la correspondiente al año 2005, aunque la relación de los promedios correspondientes no sea así.



Gráfica de Diego y María Fernanda Sexto dos

Al hablar con todos los estudiantes y mostrarles que esta situación podría generar una lectura falsa de las gráficas, revisaron sus gráficas e hicieron las correcciones que consideraron necesarias.

*Corrección de gráfica de Diego y
María Fernanda Sexto dos*



4.6 PRECIO PROMEDIO DEL CACAO: Una evaluación del proceso

Para fortalecer el cálculo de promedios y la realización de diagramas de barras, se propuso la guía **PRECIO PROMEDIO DEL CACAO** en la que nuevamente me apoyé en información de la página www.fedecacao.com.co para analizar estudiar el precio promedio del cacao en los diferentes municipios colombianos y compararlos con los precios encontrados por los estudiantes en las encuestas a las comercializadoras.

**COLEGIO SAN LUÍS GONZAGA
MATEMÁTICAS SEXTO GRADO
LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO**

NOMBRE: _____

GRADO: _____

La Federación Nacional de Cacao FEDECACAO presenta en su página web cuya dirección es www.fedecacao.com.co, la siguiente información sobre los precios promedio de compra del kilo de cacao en la semana de Julio 10 al 14.

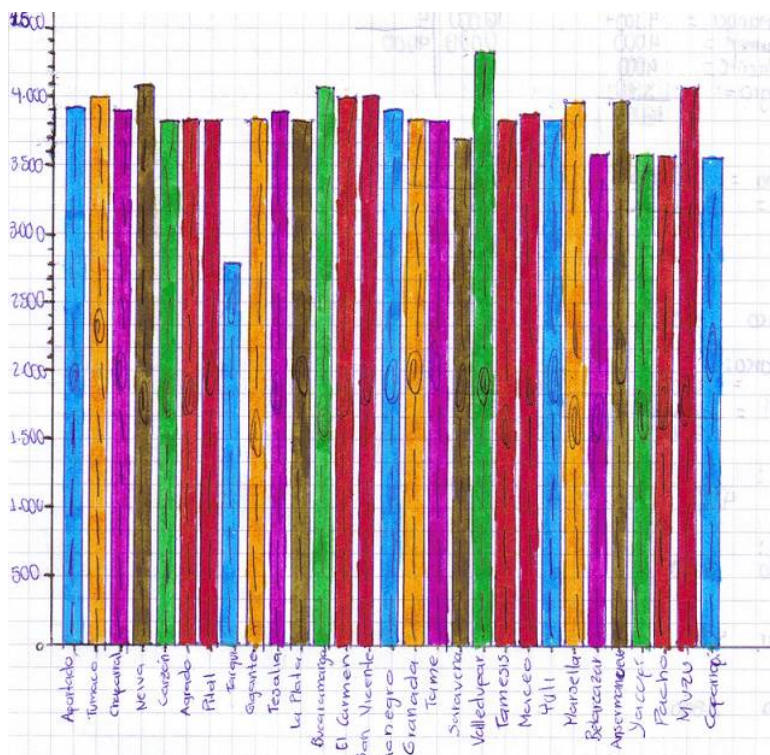
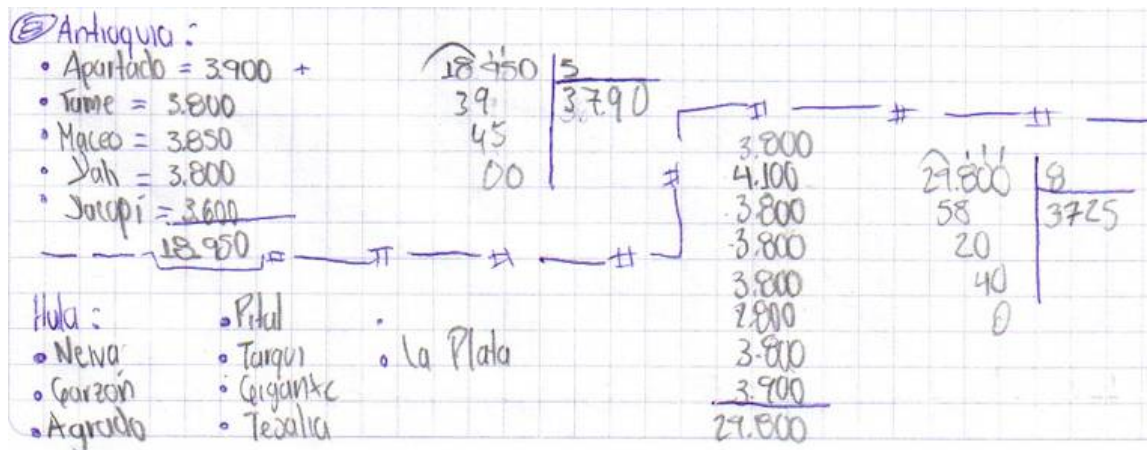
Nota: Como se registran varios precios reportados en los departamentos, se ha acordado promediar los precios para compras que se efectúan.

PRECIO PROMEDIO DEL CACAO Jul 10-14 Apartado: \$3.900 Kilo Tumaco: \$4.000 Kilo

- Chaparral: \$3.900 Kilo
 - Neiva: \$4.100 Kilo
 - Garzon: \$3.800 Kilo
 - Agrado: \$3.800 Kilo
 - Pital: \$3.800 Kilo
 - Tarqui: \$2.800 Kilo
 - Gigante: \$3.800 Kilo
 - Tesalia: \$3.900 Kilo
 - La Plata: \$3.800 Kilo
 - Bucaramanga: \$4.100 Kilo
 - El Carmen: \$4.000 Kilo
 - San Vicente: \$4.000 Kilo
 - Rionegro: \$3.900 Kilo
 - Granada: \$3.800 Kilo
 - Tame: \$3.800 Kilo
 - Saravena: \$3.700 Kilo
 - Valledupar: \$4.300 Kilo
 - Tamesis: \$3.800 Kilo
 - Maceo: \$3.850 Kilo
 - Yali: \$3.800 Kilo
 - Marsella: \$3.600 Kilo
 - Belarcazar: \$3.920 Kilo
 - Ansermanuevo: \$3.920 Kilo
 - Yacopí: \$3.600 Kilo
 - Caparrapí: \$3.600 Kilo
 - Pacho: \$3.600 Kilo
 - Muzu: \$4.100 Kilo
1. Compara el precio promedio registrado por FEDECACAO para el municipio del Carmen de Chucurí y el promedio de compra calculado por nosotros.
 - ¿Encuentras alguna diferencia?
 - ¿Cómo explicarías esa diferencia?
 2. Calcula el promedio de compra del kilo de cacao para el departamento de Santander.
 3. Calcula el promedio de compra del kilo de cacao a nivel nacional.
 4. ¿Cuál es el municipio con menor precio de compra del kilo de cacao?
 5. ¿Cuál es el municipio con mayor precio de compra del kilo de cacao?
 6. ¿Cuál crees es la razón de las diferencias entre los valores del precio de compra del kilo de cacao en los diferentes municipios?
 7. Construye una gráfica para facilitar la lectura de esta información dada por FEDECACAO.
 8. Organiza la gráfica que muestre el precio promedio de compra del kilo de cacao por departamento.

9. Construye un cuadro resumen donde registres la cantidad de municipios que tienen un mismo promedio de compra (no olvides escribir este dato). Construye una gráfica con esta información.
10. ¿Cuál es la moda del precio de compra de kilo de cacao en Colombia? Compara este valor con los valores registrados en la gráfica anterior. ¿Qué puedes observar?

Mediante consulta en Internet se obtuvo la información para desarrollar la actividad, en la página de Fedecacao, donde pudimos encontrar los precios promedios de compra de cacao en los diferentes municipios cacaoteros de Colombia. Con estos datos los estudiantes aplicaron los conceptos de promedio, moda y realización de gráficos de barras en el análisis de datos. La actividad implicó también clasificación de información, por ejemplo al establecer la ubicación por departamentos de los municipios mencionados.



En lo referente a los precios, los estudiantes establecieron que la moda era \$3800 y que el promedio nacional era \$3703, comentando que el bajo precio en el municipio de Tarqui, hizo que el promedio de compra a nivel nacional bajara. Notaron también que el precio promedio kilo de cacao en El Carmen de Chucurí está por encima del promedio nacional.



De esta manera se pudo realizar una evaluación de los procesos desarrollados, donde se evidencia que es necesario reforzar la elaboración de dichos gráficos en lo relativo al manejo de la escala. Sin embargo, los estudiantes demuestran habilidad para la recolección y consulta de información, que les permite la aplicabilidad de los temas promedio y la realización de gráficos de barras para su respectivo análisis.

4.7 PRODUCCIÓN NACIONAL DE CACAO EN GRANO: GRÁFICOS DE SECTORES

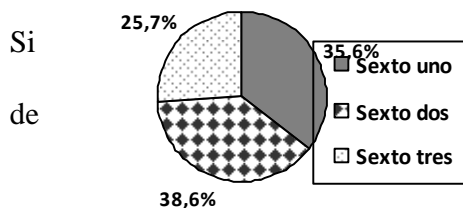
Se diseñó la guía **PRODUCCIÓN NACIONAL DE CACAO EN GRANO** para introducir el uso de los gráficos de sectores y de polígonos de frecuencia, el repaso del cálculo de porcentajes y recurrir nuevamente a la proporcionalidad y la regla de tres.

Un reporte a la secretaria de educación sirvió como introducción y explicación del uso del gráfico de sectores. Los datos consultados en la página web de Fedecacao, de la cual se extrajo la información de la producción nacional de cacao en grano por departamento, sirvió para la construcción del diagrama de sectores por parte de los estudiantes.

COLEGIO SAN LUÍS GONZAGA MATEMÁTICAS SEXTO GRADO LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO

NOMBRE: _____ **GRADO:** _____

La profesora Maritza Jiménez tuvo necesidad de mostrar a la Secretaria de educación el número de estudiantes que hay en la actualidad en el Colegio sede AA por grado. Ella realizó algunas gráficas para mostrar esta información. Veamos por ejemplo el grado sexto:



en total hay 102 estudiantes, realiza los cálculos necesarios para saber el número de estudiantes sexto uno, sexto dos y sexto tres.

Este tipo de gráficas se denomina *GRÁFICO DE SECTORES*, aunque muchos lo conocen como gráfico circular o “tortas” y en él se acostumbra a expresar los datos de forma porcentual. Para su construcción de forma manual necesitamos de la ayuda del transportador. **AHORA A CONSTRUIR UNO DE ELLOS!!!**



Sigamos con las estadísticas mostradas por La Federación Nacional de Cacao FEDECACAO en su página Web (www.fedecacao.com.co):

PRODUCCIÓN NACIONAL DE CACAO EN GRANO: 2005 – 2007 (En toneladas)						
Departamento	2005		2006		2007	
	Toneladas	% de prod. nacional	Toneladas	% de prod. nacional	Toneladas	% de prod. nacional
Santander	17.974	48%	15.017	49%	16.723	
Huila	2.998	11%	3.265	11%	3.535	
Arauca	3.489	9%	2.350	8%	1.889	
N. Santander	1.638	4%	1.813	6%	1.756	
Antioquia	2.100	6%	1.824	6%	2.132	
Tolima	1.277	3%	670	2%	1.596	
Nariño	2.854	8%	1.831	6%	1.661	
Caldas	500	1%	473	2%	545	
Valle	942	3%	696	2%	513	
Cundinamarca	499	1%	1.025	3%	1.066	
Cesar	750	2%	350	1%	559	
Meta	424	1%	488	2%	652	
Cauca	152	0%	105	0%	173	
Demás Deptos.	501	1%	450	1%	681	
Total	37.099	100%	30.357	100%	33.481	

Aquí podemos leer que nuestro departamento de Santander ocupa el primer puesto en la producción de cacao a nivel nacional. ¿Qué otra información te puede dar esta tabla?

Calcula el porcentaje de producción por departamento para el año 2007. Realiza un diagrama de sectores para mostrar la producción del año 2007.

ESTADÍSTICAS EN NUESTRA SOCIEDAD

Si se realiza una encuesta preguntando si es necesario saber matemáticas para poder leer la prensa, lo más probable es que una gran cantidad de personas conteste que eso es absurdo... que basta con saber leer y nada más. Sin embargo, sorprende la cantidad de conceptos y procedimientos matemáticos que aparecen en los diferentes diarios que circulan en todo el país: el promedio de goles anotados por los equipos de fútbol, la tasa de interés de los bancos comerciales, la variación de precios del dólar frente al peso, el porcentaje de inflación del país, el porcentaje de simpatizantes de un candidato en una campaña electoral, los ratings de sintonía de las novelas enfrentadas en los diferentes canales de televisión, la opinión de las personas frente a un tema reciente (referendo, reelección, para-política, juegos olímpicos) etc.

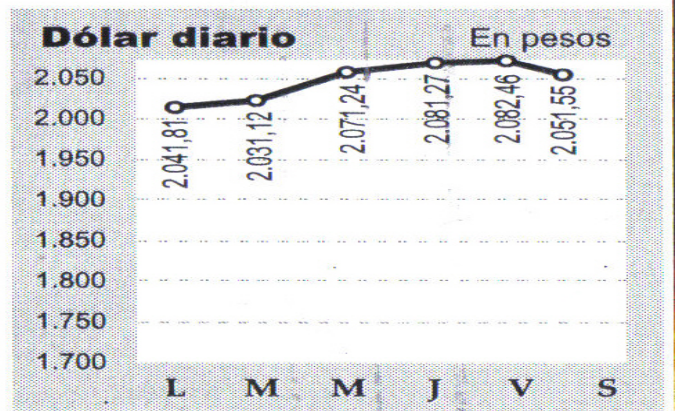
Habrás escuchado por ejemplo de la caída del dólar (el cual generó pérdida de muchos empleos, quiebra de algunas empresas, aunque también se pudo adquirir elementos tecnológicos a menor precio). En la última semana el dólar ha estado ganando nuevamente

valor frente al peso. Vanguardia Liberal en su publicación del domingo 14 de septiembre mostró la siguiente gráfica:

Reúnete con un compañero y discutan la información que brinda esta gráfica. Comparte luego tu opinión con el grupo.

Este tipo de gráficos recibe el nombre de polígonos de frecuencia y son muy utilizados para analizar el cambio (o variabilidad) en el tiempo de una o más variables estadísticas.

Por ejemplo, aquí se mostró el cambio en el valor del dólar en una semana.



MIREMOS EL PANORAMA INTERNACIONAL DEL CACAO

A continuación encontrarás una tabla del precio internacional del cacao en grano (Fuente: Bolsa de Nueva York) en dólares.

Por ejemplo en enero de 2007: una tonelada (1000kg) de cacao costaba 1.612 dólares.

Realiza tres polígonos de frecuencia, una para cada año, donde muestres el cambio del precio de tonelada de cacao mes a mes.

Realiza un solo polígono de frecuencia donde muestres toda esta información: utiliza tres colores diferentes para diferenciar cada año.

Qué puedes decir del precio del cacao en el año 2007. ¿Cómo fue su comportamiento en el año?

PRECIOS INTERNACIONALES CACAO EN GRANO			
Precio en dólar por tonelada de cacao			
AÑO	2005	2006	2007
ENERO	1512	1519	1612
FEBRERO	1593	1479	1715
MARZO	1711	1469	1825
ABRIL	1516	1469	1875
MAYO	1446	1515	1917
JUNIO	1478	1522	1917
JULIO	1415	1591	2055
AGOSTO	1388	1489	1836
SEPTIEMBRE	1406	1454	1922
OCTUBRE	1382	1448	1878
NOVIEMBRE	1370	1478	1922
DICIEMBRE	1462	1601	2113

Además de la realización de cálculos numéricos y la operatividad con naturales y decimales, la actividad permitió el manejo del transportador para la medida de los ángulos en la construcción del gráfico de sectores.

También se aplican las propiedades de la proporcionalidad y la regla de tres simple directa para la comparación entre porcentajes y los ángulos correspondientes en el gráfico de sectores.

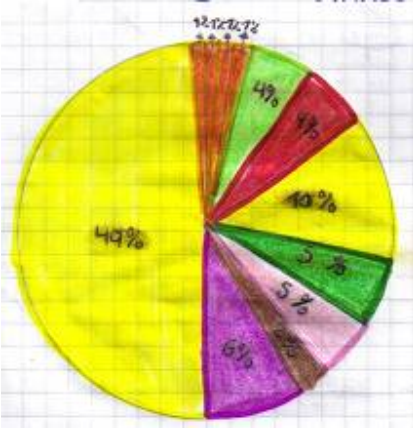
Santander

%	Grados	
100	→	360
49,94	→	9?

$$9 = \frac{(49,94)(360)}{100} = 179,840$$

Aproximación 180°

49,94 x	
360	
1,0000	
29964	+
14942	
17978,40	



33.481 T	100%	33481 T	100%
16.725 T	(1/6)	652 T	(1/5)
33.481 T	100%	33481 T	100%
3.535 T	(1/10)	173 T	(1/10)
33.481 T	100%	33481 T	100%
1889 T	(1/6)	684 T	(1/6)

Para el polígono de frecuencias se tomó una información cotidiana del periódico, como el comportamiento del dólar en una semana, guiando a los estudiantes en la lectura de los mismos y proponiendo su construcción para analizar el panorama internacional del precio del cacao.



En el desarrollo de esta guía, recordamos cuando se puede aproximar una cantidad para facilitar el análisis de la información que se requiere, sin llegar a distorsionarla; además se manejó el transportador para tomar la medida de los ángulos en la elaboración del gráfico de sectores.

Un aspecto para resaltar es el sentido de orgullo al conocer que Santander ocupa el primer lugar en producción a nivel nacional. Esto se reflejaba en los rostros alegres que expresaban el sentido de pertenencia e identidad con la región, al comparar la producción con otros departamentos y comprobar que el nuestro ocupa casi el 50% del total nacional. Muy significativo para mí fue recibir opiniones de los estudiantes en el sentido que la actividad les gustó porque observaron la utilidad del porcentaje y el entendimiento de su significado.

Para realizar la comparación entre el precio de compra y de venta del cacao en el año 2007 hubo necesidad de consultar el valor de la divisa en ese año mes a mes.

Luego convertimos el precio de tonelada de cacao en dólares (mes a mes) en pesos y después fue dividido entre mil, para averiguar el de un kilogramo.

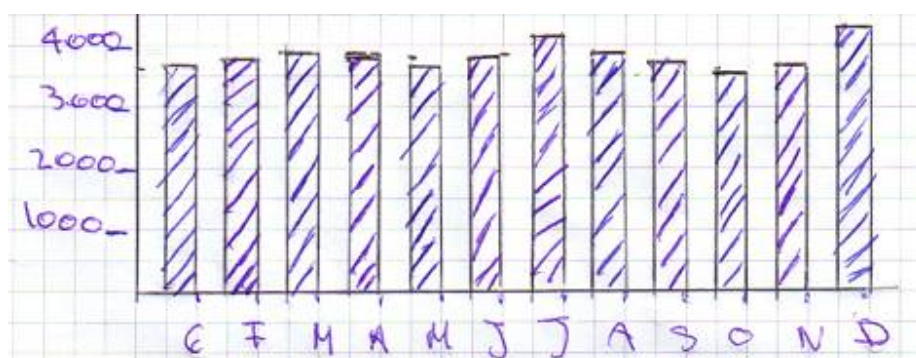
$$\begin{array}{r}
 2261,22 \times \\
 1,612 \\
 \hline
 3645086,6
 \end{array}$$

Precio tonelada en enero de 2007.

Precios del dólar en el 2007

PRECIO DOLAR 2007	
MESES	PRECIO
Enero	2.261,22
Febrero	2.224,92
Marzo	2.770,30
Abril	2.110,67
Mayo	1.930,64
Junio	1.960,61
Julio	1.977,80
Agosto	2.173,17
Septiembre	2.063,19
Octubre	2.999,44
Noviembre	2.060,42
Diciembre	2.014,96

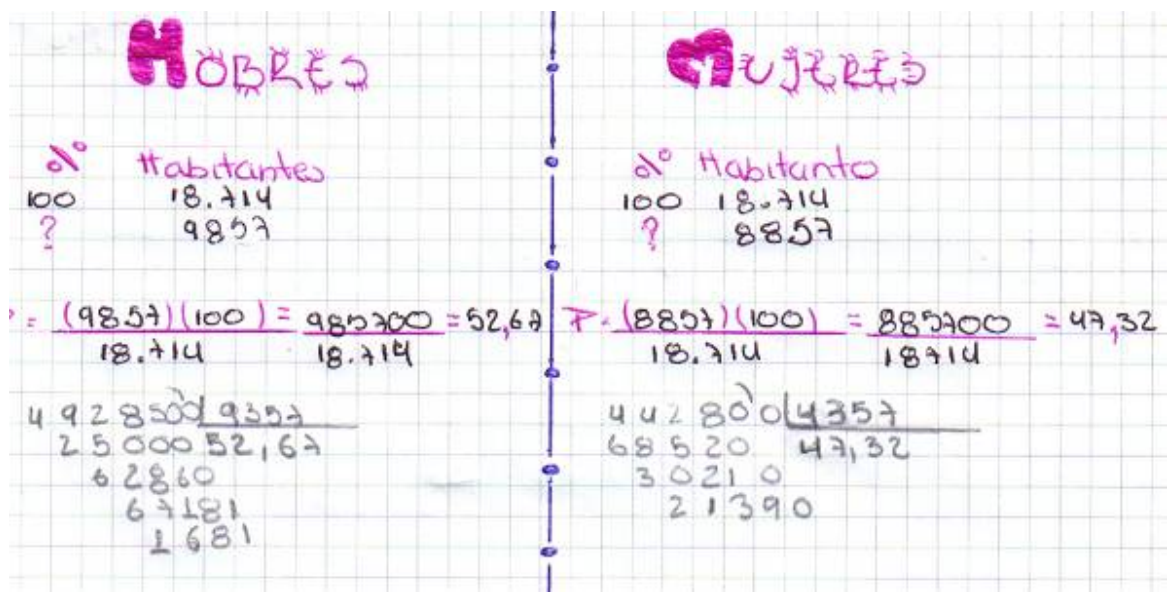
Precios en pesos De una tonelada en kilo de cargo el C U		
Mes	Tonelada (t)	kilo en (C U)
Enero	3645086,64	3654,08
Febrero	384133,64	3841,33
Marzo	3997297,50	3997,29
Abril	3937506,25	3957,50
Mayo	4170306,88	4170,31
Junio	375849,3	3758,49
Julio	406439,00	4064,39
Agosto	4465864,35	4465,86
Septiembre	3888571,18	3888,57
Octubre	3564938,32	3564,93
Noviembre	3760127,24	3760,12
Diciembre	630617,88	4257,18

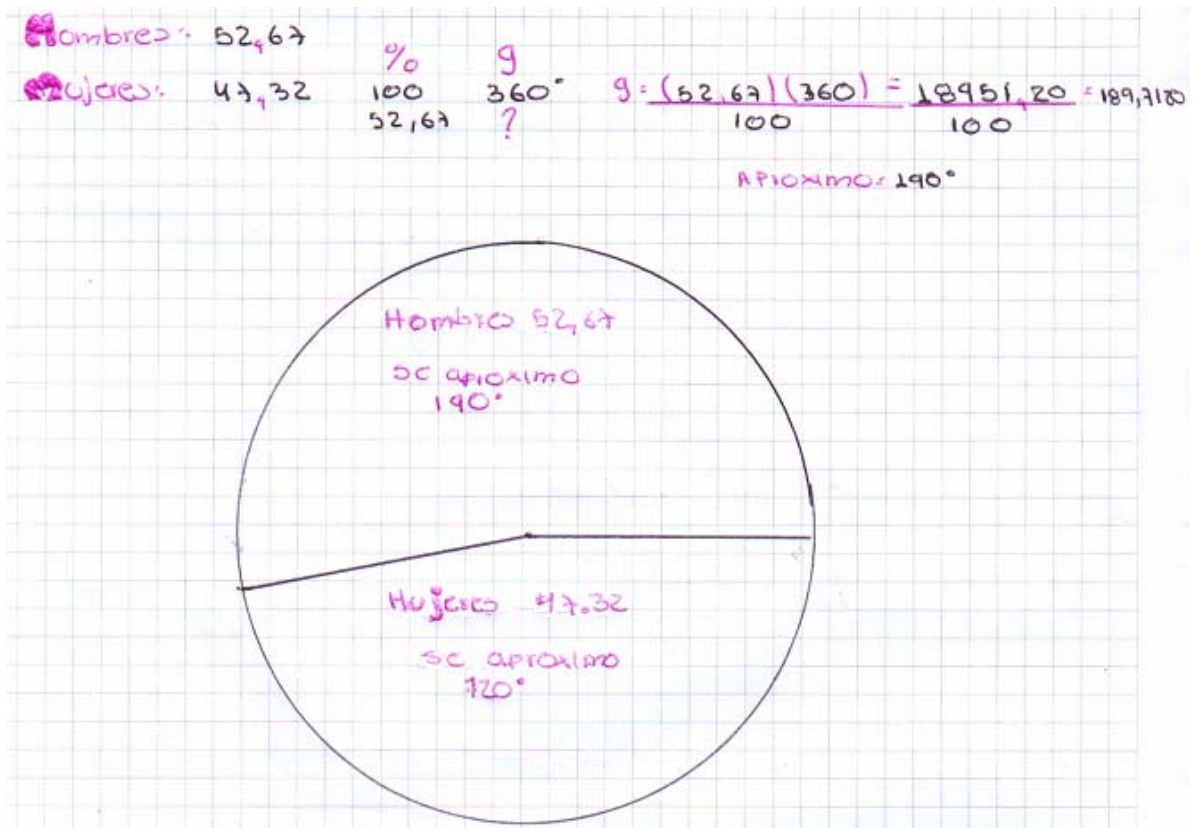


Al encontrar gran utilidad de los gráficos para mostrar información estadística los estudiantes quisieron realizar una pequeña indagación sobre la población del Carmen de Chucurí: la cantidad de habitantes que tiene el municipio y su género.

Surgió inicialmente la idea de censar a la población, pero ante el poco tiempo de algunos de ellos por su apoyo en las actividades agrícolas y el recordar que hace poco hubo censo nacional, del cual se podrían consultar sus cifras, decidimos ir a la Alcaldía Municipal y solicitar dicha información, en dónde no se encontró ninguna información. También se solicitó la misma información en la Registraduría y en el Hospital local en dónde dieron a los chicos un estudio de proyección de población del 2005 al 2011 sobre la cual trabajaron, permitiendo elaborar diagramas de sectores, usando variables como género y edad, entre otras. Encontrando por ejemplo, que en el municipio hay más hombres que mujeres, contradiciendo la creencia popular de que hay más mujeres que hombres.

Gracias a esta actividad, los estudiantes adquirieron nuevas herramientas para el análisis y la interpretación de la información que muestra las variables en un tiempo determinado.





La gráfica de sectores elaborada, mostró que aunque no hay mucha diferencia porcentualmente, en el municipio hay más hombres que mujeres.

La propuesta de realizar este último estudio surgió de los estudiantes, al querer relacionar lo que habían aprendido con algo reciente que ocurrió en el municipio como fue el pasado censo nacional, sólo que ahora no querían ser simples espectadores de todo este movimiento, sino protagonistas principales.

Por ahora, utilizamos los datos de proyección del municipio, más adelante la actividad estará enfocada a realizar un pequeño censo.

El discutir sobre los datos de proyección del municipio, pregunté a los chicos, el cómo creían ellos que podían las autoridades locales hacer dicha proyección, encontrado respuestas fundadas en la actividad del conteo de mazorcas de las fincas de sus parientes: es decir ya conocidos unos datos (cómo los nuestros en la actividad del desengrulle) estos eran relacionados proporcionalmente con los nuevos datos. Transfiriendo los procedimientos realizados en el aula a un contexto mayor, contextualizando su aprendizaje, contextualizando las matemáticas escolares.

Capítulo 5.
MATEMÁTICAS
CONTEXTUALIZADAS.

5.1 MATEMÁTICAS CONTEXTUALIZADAS: UN APRENDIZAJE NATURAL

Las matemáticas nos rodean, están por todas partes. Pero a pesar de ello, los ejercicios y problemas propuestos en clase no siempre están relacionados con la realidad del estudiante. Con las Matemáticas del Cacao no sólo se logró este objetivo, sino que aprovechamos sus actividades para que los estudiantes conocieran más de su municipio y la cultura del cacao que lo envuelve, provocando en ellos la curiosidad por su entorno y la valoración de este importante renglón económico.

INQUIETUDES noo gusto porque podemos tener una
idea exacta de todo esto lo de las fincas
una ayuda muy exacta.

Apreciación de Yudy N. y Carolina B

Por ejemplo, al analizar las encuestas a las comercializadoras los chicos formularon preguntas cómo:

“¿Por qué al vender al mayor es más barato que por unidad?”

“¿Por qué si compran el cacao a \$4000 el kilo, y pagan el transporte, seguro y otras cosas, ellos (bodega carmeleña) dicen que lo venden a \$4250 el kilo? ¿Será verdad o nos dijeron mentiras?, ¿porque no ganan casi nada! *Daniela M.*

5. ¿Quién asume los costos de transporte?

Bodega Carmeleña.
Seguro: \$15 por kilo
Transportes: \$80 por kilo
Cooperativo: \$7 por kilo
Cargos y descargos: \$6 por kilo

Ante la pregunta, ¿qué hace que el precio sea diferente?, la mayoría de los encargados de las comercializadoras respondieron que la calidad del mismo, ante la cual surgió el interrogante a averiguar y discutir ¿qué hace de mejor calidad un cacao de otro? Conociendo así de la existencia del cacao criollo y del cacao injerto –más barato-, del proceso de secado y del cuidado de la fermentación.

Como en la bodega Carmeleña, respondieron que la razón de la diferencia de precios –en la venta- dependía de si la empresa o cooperativa a quien vendían hacia retención en la fuente



o no, su respuesta creó entonces una discusión en torno a este concepto, de quienes deben cancelarlo, a cuánto equivale, a dónde van a parar los dineros recogidos y por qué la evasión de dicho impuesto.

7. ¿Qué hace que el cacao tenga diferentes precios?

El venderlo en distintas empresas que no tengan vigilancia de las entidades de gobierno de las retenciones.

La información recogida sirvió también para identificar las principales empresas compradoras del cacao, La Nacional de Chocolates y La Casa Luker, generando la formulación de problemas con esta información:

La empresa la cosecha vende 15.500 kg de cacao para la nacional de chocolate ¿Cuánto dinero paga la nacional de chocolate a la cosecha si el kilo \$4120?

Problema propuesto por Diego y Maria F. Sexto dos

Con la respuesta a interrogantes de la cotidianidad y la resolución de problemas relacionados con el cacao como pretexto para el aprendizaje de nuevos conceptos y procedimientos, mi papel como docente se facilitó notablemente, no tuve necesidad de buscar o rebuscar ejemplos que sirvieran para aplicar los temarios estudiados, es decir, el aprendizaje se dio de manera natural.

Al iniciar el estudio de la proporcionalidad y dar respuestas a la guía “Vamos a hacer algunos cálculos”, la comprensión de magnitudes directamente proporcionales, no fue difícil, por ejemplo, Elver al analizar el número de canastas llenas y los kilos de cacao en seco resultantes afirmó “a más canastas sacamos más kilos de cacao en seco”, Sebastián complementó diciendo que “al aumentar el número de mazorcas también aumenta el número de canastas de cacao en baba”.

Al finalizar la guía los demás estudiantes realizaron comentarios similares con gran seguridad.

Al formular los problemas también fue relativamente fácil hacerlo teniendo en cuenta variables directamente

“Si en una semana la Sra. Carmen produce 300 lb de cacao en pastilla, ¿Cuánto chocolate produce la señora Carmen en dos meses?”

Problema formulado por Paola Andrea

“Mi papa tumba en una hectárea de cacao. Al desengrullar se saca un bulto de



cacao en baba, que pesa cuatro arrobas, ¿Cuántos bultos de cacao en baba saca al tumar dos hectáreas? ¿Cuánto pesa?”

Problema formulado por Lesly Andrea

Así al responder a otras preguntas similares, la respuesta de los estudiantes fue “*eso es muy fácil, mire...*”

Handwritten student work on grid paper. The text reads: "Profesor facil esta, se dividen los mazorcos en la cantidad de canastas en baba." Below this, there is a calculation:
$$\begin{array}{r} 2336 \text{ L} \\ 176 \overline{) 2336} \\ \underline{176} \\ 576 \\ \underline{576} \\ 000 \\ \underline{000} \\ 000 \end{array}$$
 To the right of the calculation, it says "97,33 es una canasta". Below that, it says "97,33 % 20 = 1946,60 => para una carga." There are some faint scribbles and other markings on the paper.

Ivan .J. Sexto dos

La participación en actividades de la comunidad, valoró la actividad de cada uno de los responsables de todo el movimiento cacaotero: sembradores, recogedores de la cosecha, desengrulladores, secadores –casi todos miembros de la familia dueña de la finca-, cargadores de los sacos de cacao, administradores y vendedores de las comercializadoras, microempresarios del chocolate, etc. En cada encuesta generada la comunidad fue muy gentil con los estudiantes y respondieron a cada una de las preguntas

INQUIETUDES No tengo inquietudes, pero me gusto mucho la forma en que nos atendieron, fueron muy amables...

Al inicio del proyecto, las cosas no resultaron fáciles, ya que los estudiantes estaban acostumbrados a una postura pasiva ante el aprendizaje, sin embargo, a medida que los días fueron pasando y las actividades fueron exigiendo su verificación, argumentación, recreación, discusión y participación el ambiente de clase mejoró.

OBSERVACIONES Nos toco sacar cuentas, y hacer preguntas para poder investigar bien.

Apreciación de Yudy N. y Carolina B

Como los temarios se desarrollaron con los resultados tomados de las encuestas, esto permitió la articulación secuencial entre ellos. A medida que se fueron desarrollando las



actividades surgieron los nuevos temarios, por ejemplo, en la guía de trabajo *LOS NÚMEROS QUE LLEVAMOS* incluimos operaciones de suma y multiplicación, peso, equivalencia entre unidades de peso (kilogramo, arroba, carga), para luego dar inicio a magnitudes relacionadas y el estudio de la proporcionalidad directa. También se repasaron la división y los repartos, surgiendo aquí los números decimales (al tratar de repartir 2336 mazorcas en cinco montones iguales).

La utilidad de las tablas de datos para organizar la información también surge de forma sencilla, y los estudiantes siguen adquiriendo información a través de consultas a sus papás y en las oficinas de FEDECACAO sobre los proyectos a ejecutar –si los hay- con la cacota.

Pero antes de introducir una guía que implicara la lectura de tablas estadísticas, pedía a los estudiantes hacer un resumen de las encuestas hechas a las comercializadoras mostrando el precio de compra y precio de venta del kilo de cacao en cada una de ellas, y en cada curso fueron varios los estudiantes que realizaron una tabla muy similar a la mostrada aquí:

Nombre de la empresa	Precio de compra (kilo)	Precio de venta (Kilo)
APROCAR	4100	4300
EL AGRARIO	4000	4100
ECOCACAO	4000	4250
LA COSECHA	4000	4175
EL CARMELEÑO	4000- 4200	4250
LA FORTUNA	4000	4200
EL CAMPESINO	3900	4200
COOPERCACAO	4000	4200

Con esta tabla pregunté a los estudiantes ¿qué información podemos obtener de esta? Surgiendo respuestas como la empresa que compra más barato, o la que mejor paga, o el dato que más se repite -y también su nombre moda-, el promedio de compra y de venta.

Algunos recordaron como hallar este último dato y pasaron al tablero a explicar el procedimiento a realizar para calcularlo. Pero aunque calculan correctamente este dato, pude observar que varios de ellos confunden promedio con el valor que más se repite, la moda. Así que cada vez que hubo necesidad de calcular el promedio de un conjunto de datos hice hincapié en su significado y en su diferencia con la moda, de igual forma que dicho valor no siempre era representativo, como en la cantidad de mazorcas de cacao por mata, en donde la distribución era bastante dispersa.

Al haber varias encuestas que realizar en este proyecto, el estudio de la estadística también fue bastante sencillo para los chicos, puesto que fueron ellos quienes adquirieron la información para las siguientes actividades del proyecto, sintiéndose de alguna forma “dueños de la información”. Al preguntar a los comerciantes del cacao, a los campesinos

cultivadores, a la señora de la microempresa de cacao y al administrador de la finca Cabildo Verde los estudiantes se sintieron importantes, los unos se sentían periodistas de la televisión, los otros secretarios al registrar la información, pero todos se divirtieron al máximo, sin sentir que la actividad era una tarea.

En cada una de las actividades se tuvo en cuenta el conocimiento previo (formal o informal) de los estudiantes, ya sea para desarrollar luego una teoría formal, como para revisar los errores conceptuales o procedimentales que llevaban los estudiantes. Al iniciar la lectura, interpretación y elaboración de gráficas de barras, se le preguntaba a los chicos inicialmente si alguna vez habían visto gráficas como las presentadas en la guía; muchos estudiantes dijeron conocerlas, ya sea por la televisión, los recibos de pago de luz y agua, las gráficas de su libro de biología o que las habían visto en quinto grado, sin embargo me causó curiosidad que aunque Yudi Andrea afirmó no haberlas visto anteriormente ni saber para que se usaban, al analizar el gráfico correspondiente a las preferencias de programación de los estudiantes de sexto dos, contestó correctamente cada una de las preguntas hechas. En general, la lectura y análisis de las gráficas de barras –y de comparación de barras- fue bastante fácil para todos los estudiantes, y aunque hubo algunas dificultades en el manejo de las escalas, la elaboración de las mismas, no sólo fue fácil, sino agradable.

Al analizar y construir otra gráfica muy común como lo es el diagrama de sectores, se involucró no solo el reparto proporcional (porcentual y de grados) y el manejo del transportador y el repaso de las medidas angulares y su clasificación, sino que permitió revisar el concepto de porcentaje, tan común en el léxico cotidiano. Ante el interrogante hecho previamente en clase de ¿qué entiendes por porcentaje?, surgieron afirmaciones como la de Anny Stefanny de sexto tres, para quien el porcentaje era cada uno de ellos, *“por ejemplo, el 3% de nuestro grado es Lina, Albeiro y yo, porque somos tres estudiantes”*, asociando el porcentaje a la cantidad numérica allí relacionada. Sugerí entonces otra pregunta: *¿qué entendemos por “por ciento”?* Diego me respondió *“por ciento significa 100, es decir, que tenemos cien cosas para tomar de ahí unas pocas”*. Las opiniones de los chicos siguieron refinándose, dando más luces sobre el concepto, algunas más claras que otras, pero todas enfocadas hacia la relación de comparar y ver que tan representativa es una parte frente al total al cual pertenece.

Aclarando a Anny, que ella tendría la razón *“si el total de los estudiantes del curso fuera de 100 estudiantes, así el 3% serían 3 estudiantes”*.

Pero, cuándo tenemos ejemplos como la cantidad de estudiantes del salón, que no es de 100 estudiantes, ¿cómo hallar su valor porcentual y qué indica el mismo? *Por ejemplo, de los tres estudiantes que nombró Anny ¿qué porcentaje representan si somos 35 en el salón?* pregunté. Sebastián dijo *“profe, podemos aplicar una regla de tres para averiguarlo: 35 estudiantes que somos, representan el total, que sería el 100%, entonces Lina, Albeiro y*

Anny ¿qué porcentaje representan?”, pasando al tablero a exponer su idea y resolviéndola. Pregunté a los demás que opinaban al respecto y sus respuestas me mostraron que los estudiantes reconocían cuando dos magnitudes eran directamente proporcionales y cómo trabajar con ellas.

Antes que explicar la construcción de cada una de las gráficas y tablas estadísticas vistas, la propuesta estuvo enfocada a la lectura y análisis de la información allí mostrada. Resalto la facilidad de los estudiantes en dicha lectura, tal vez por la cotidianidad de las mismas en su vida –aunque no las hayan notado. La introducción del polígono de frecuencias posibilitó la discusión de la variabilidad del precio del dólar en Colombia en las últimas semanas y las repercusiones de ello en la vida de los carmeleños particularmente. Posibilitó además de hacer cambios monetarios, comparar los precios de compra del cacao en el país con los precios a nivel internacional. Conocimos también de otros factores que influyen en el precio de venta del cacao además de la calidad y la retención o no en la fuente, está la demanda internacional, ya que por ejemplo, entre finales del 2006 y mediados del 2007 Costa de Márfil el mayor productor de cacao en el mundo, estaba atravesando una guerra civil interna por lo que su producción disminuyó. Además al acceder a la información registrada en la página web de FEDECACAO, los estudiantes se sintieron aún más importantes, ya que la información allí registrada era posible gracias al trabajo de encuestadores como ellos, en cada uno de los municipios colombianos.

5.2 LA EVALUACIÓN CONTINUA: EL USO DEL PORTAFOLIO

Evaluar es un verbo que se conjuga constantemente en educación. Normalmente esta acción está relacionada con el hecho de otorgar una nota o calificación tras aplicar uno o varios exámenes a los estudiantes. Casi nunca se tienen presentes todos los elementos que participan en el proceso educativo y que tienen relación con la evaluación. Muchas veces se utiliza para el control disciplinario de la clase y casi nunca como un apoyo más del proceso de enseñanza, para la motivación del estudiantado o la necesidad de hacer un alto en el camino y proponer nuevas estrategias metodológicas al comprobar los pocos resultados obtenidos en ellas.

Más cuando aún persiste en muchos la visión de que las matemáticas no son para todos, que no todos pueden acceder a ella, y que quienes la comprenden son verdaderos genios, superiores a los demás, aumentando el poco agrado a su estudio.

Si además de utilizar los resultados de la evaluación sólo para etiquetar y diferenciar a los buenos de los malos estudiantes, nos limitamos –por tiempo- a la realización de unas pocas

evaluaciones escritas, seguiremos encontrando en nuestros cursos muchos estudiantes que fallan, a pesar de que en las explicaciones y en los trabajos de clase hayamos podido percibir que los estudiantes comprendían los temarios desarrollados.

La evaluación teniendo en cuenta el portafolio del estudiante y el registro continuo de su evolución es mucho más laborioso que el registro de las notas de unos pocos exámenes, sin embargo, es mucho más justo y menos intimidante para el estudiante, quien está menos temeroso del error, de la equivocación y tiene más confianza en exponer sus argumentos y en hacer las preguntas de aquello que aún tiene dudas.

Pero dicho registro no tiene como objetivo el categorizar, sino el revisar las dificultades –y proponer soluciones a ellas-, fortalezas, obstáculos y potencialidades de los estudiantes. El detectar dónde y en qué nivel existen dificultades de aprendizaje, permite la búsqueda de nuevas estrategias metodológicas, corrigiendo oportunamente los errores encontrados, optimizando el proceso de logro del éxito por parte del alumno.

El otorgamiento de una calificación del proceso de aprendizaje, se realizó mediante la observación y registro de las actividades desarrolladas y el análisis de las tareas ejecutadas. Por lo tanto, el proceso de evaluar se centró en la misma actividad ordinaria del aula, como: formulación y solución de problemas, trabajos, responsabilidad en las actividades fuera del aula, análisis de situaciones, aportes en las discusiones, aclaraciones, consultas y explicaciones de clases, redacciones, gráficas, etc.; recogiendo así no sólo información sobre el resultado, sino también sobre el proceso mismo, conociendo y reconociendo mejor a los estudiantes.

No significa por tanto que no hay exigencia, por el contrario, durante el proceso siempre se exigió un alto desempeño de los estudiantes; por lo tanto, no todos aprobaron en cada uno de los periodos académicos, aunque con esta metodología fueron muchos más los que obtuvieron mejores calificaciones, ya que los chicos siempre se sintieron cómodos en la elaboración de sus tareas y trabajos, desapareciendo la tensión de la evaluación tradicional.

Claro está, este modelo de evaluación supone un mayor compromiso y trabajo del docente, quien no solo debe estar atento de la preparación y desarrollo de sus clases, sino del desempeño de los chicos en cada una de ellas, revisar continuamente guías y trabajos, estar atento a los aportes y cuestionamientos que ellos realicen, revisar la resolución de ejercicios en clase, etc. Debo referir con vergüenza que antes de iniciar este proyecto, el reconocimiento particular de cada uno de los chicos, no sólo lo veía poco útil, sino que era incapaz de hacerlo y las clases muchas veces se me hacían extensas y el aporte de los muchachos era muy poco. Sin embargo, al desarrollar el proyecto, las horas de clase se nos

iban volando, tanto así que a veces no escuchábamos el timbre, de lo motivados que estábamos al desarrollar cada actividad. Al irse dando un clima de mayor confianza, la participación de los estudiantes fue cada vez mayor, pronto no sólo reconocí sus nombres, sino sus intereses, fortalezas y dificultades, así que el seguimiento y registro de sus avances no implicó una sobresaturación de mi labor docente.

Capítulo 6.

CONCLUSIONES

6.1 LOS BENEFICIOS DEL CONTEXTO

Llega el final de este documento, no por ello el final de la experiencia narrada, la cual está reorientando mi forma de pensar y guiar la enseñanza de las matemáticas. Aunque en un comienzo todo hacia pensar en un trabajo bastante laborioso gratamente me ha sorprendido la cantidad de posibilidades que nos ofrece la cotidianidad, el contexto, la naturaleza, la cultura municipal, etc., en el proceso de enseñanza.

¿Qué ventajas y oportunidades brindó la utilización de la cultura del cacao como contexto principal para la enseñanza de las matemáticas?

1. La comprensión de que las matemáticas no sólo son útiles y necesarias, sino cercanas a su cotidianidad, comprensibles y hasta agradables.
2. Aumentar la motivación de los estudiantes a seguir aprendiendo, a indagar, a cuestionar, a criticar con argumentos y a valorar la tradición y cultura de su municipio.
3. Facilita la comprensión de parte de los estudiantes de la pertinencia de los contenidos a desarrollarse en clase. Los estudiantes gustan de una matemática con sentido y que trate temas que sean de importancia para ellos.
4. Facilita el uso del sentido común y del conocimiento informal para la formalización de conceptos, estrategias y procedimientos.

La presencia y participación de la comunidad en todo este proceso también es de destacar. Ya sea autorizando un desengrulle, facilitando una báscula y unas vasijas para el cacao en baba u orientando a los chicos inexpertos, como en la atención y acogida dada en las comercializadoras, en la microempresa de chocolate –donde además de conocer pudieron participar del proceso y degustar el chocolate casero-, como en el permiso de visita de fincas y parcelas particulares de papás y vecinos.

6.1.1 EL AMBIENTE DEL AULA DE CLASE

Considero que de todas estas ventajas, la principal fue el cambio en el ambiente del aula de clase: ya que los chicos varias veces se olvidaban que estaban en clase de matemáticas y que estaban desarrollando trabajos y tareas –algunas sencillas, otras complejas-, y el tiempo se iba muy rápido. La disposición hacia el trabajo, el ánimo, el interés, el sentido de responsabilidad, el compromiso y el cumplimiento de las tareas asignadas, (que antes fue

un dolor de cabeza y en ocasiones una labor sin sentido) fueron uno de los mejores resultados de este proceso.

La sed de aprender y el ser los principales dadores de ideas, estrategias y conocimientos acercó más a los chicos con las matemáticas: ya el docente no era el portador del conocimiento, sus compañeros de clase, sus papás, el vecino, el dueño de la comercializadora, las cooperativas, y la web también tenían mucho que enseñar.

La ausencia de un texto de clase no fue desventaja, o el seguimiento exclusivo de uno de ellos no fue una limitante, su municipio y las actividades generadas alrededor del cacao propiciaban bastante material educativo. Material que fue plasmado en la formulación, revisión, depuración y solución de problemas relacionados con los temarios vistos. Fueron ellos los autores principales de dichas situaciones problema, fomentando la creatividad y la escritura en clase de matemáticas y mejorando día a día su propio libro *LAS MATEMÁTICAS DEL CACAO* en donde se registraba o se llevaba el avance tanto de los temas matemáticos a desarrollar como el de las actividades del proyecto. La socialización de estos problemas llenaba de orgullo a los chicos al ver que sus propios compañeros elogiaban el trabajo realizado; al escuchar las opiniones de sobre su creatividad, lo bien redactado, lo fácil de entender, y aún las mismas críticas al respecto, motivándolos a continuar produciendo y mejorando los problemas.

El carácter novedoso de las actividades posibilitó una gran participación de los chicos en cada una de las clases, sus preguntas, inquietudes, dudas, aportes para la solución, argumentos y posiciones surgieron cada vez con mayor facilidad. De esta forma, cada estudiante aprende a tomar y defender con argumentos válidos una idea, a ser críticos y activos ante situaciones reales de la vida cotidiana.

El trabajo en equipo favoreció la convivencia del grupo. Todos según sus conocimientos, habilidades y particularidades tenían algo que aportar. Así mismo, cuando el incumplimiento de alguno de ellos se dio, fueron los mismos estudiantes los primeros en exigirlo, en criticarlo y en determinar el fin de una relación “laboral”.

Otra hecho a resaltar el sentido de pertenencia y de identidad despertado en los estudiantes, pues sin ser el objetivo primordial del proyecto, nos involucramos con la cultura local (eminentemente agrícola y cacaotera por excelencia). El ser protagonistas en el Corpus Cristi, y el aplicar entrevistas y encuestas a campesinos, comerciantes y pequeños microempresarios, les permitieron interactuar con la comunidad, conociendo sus labores y tradiciones, valorándola e identificándose con ella.

La realización de las entrevistas fue distribuida de acuerdo al sitio donde viven los estudiantes es decir los estudiantes que se quedan en el pueblo y algunos de las veredas

aledañas realizaron la encuestas a las comercializadoras y a la microempresa de cacao existente en el Carmen de Chucuri, quienes viven en el campo se encargaron de las encuestas en sus fincas o a los propietarios de las fincas productoras de cacao. Una vez realizadas las encuestas la información fue compartida en el salón de clase con sus compañeros esto con el fin que cada uno de ellos tuviera la información necesaria para su portafolio *Las matemáticas del cacao*.

De otro lado la encuesta a fincas productoras de cacao fueron fundamentales pues algunos de los estudiantes aunque toda la vida han vivido en su finca no conocían la cantidad de hectáreas cultivadas de cacao, es de esta forma que empieza a interesarse por conocer más a fondo la manera como se cultiva el cacao y su respectivo proceso de recolección, el precio del jornal según sea sencillo o completo (con comida)

Esta actividad se plantea buscando que el estudiante se interese más por sus parcelas o fincas y tenga la capacidad de aplicar todos los conocimientos matemáticos aprendidos en el aula de clase, como por ejemplo predecir cuánto cacao seco obtiene en su finca para lograr saber la cantidad de dinero que va a recibir en cada cosecha, calculando las pérdidas o ganancias.

6.1.2 LA FORMULACIÓN NO FORZADA DE CONCEPTOS Y PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS

Al implementar actividades cercanas a su diario vivir, los estudiantes vieron la pertinencia y utilidad de los conceptos y contenidos desarrollados en clase, abordando las matemáticas desde y para las actividades cotidianas del habitante carmeleño, sin perder la necesaria abstracción, fundamental en la resolución de problemas más complejos y de otra índole.

En años anteriores, al revisar todo lo referente a la proporcionalidad y los repartos directa e inversamente proporcionales, muchos de los ejemplos usados no mostraban a los chicos la importancia de su análisis y la cotidianidad de su uso. Los ejemplos sacados de libros texto servían para aplicar un algoritmo, pero no eran realmente situaciones atractivas y de utilidad para los estudiantes. La noción de porcentaje, su significado y uso constante en la información que todo ciudadano crítico debe manejar fue realmente verificada.

En la formulación y revisión de dicha formulación, la información real que el estudiante poseía de una actividad previa, fue continuamente utilizada. Analizamos con ellos la información que brindaba el problema, la ausencia de datos, la claridad en la formulación de preguntas y las alternativas de solución, constatando que las pequeñas situaciones

problemáticas que nos plantean la vida son, tienen a veces, diferentes caminos de solución, tanto en el contexto escolar como en la vida misma.

Las encuestas a realizar a comercializadoras, dueños de fincas y a la microempresa y de chocolate y el registro y análisis de la información brindada por ellos y la obtenida en la actividad del Corpus Cristi y en la visita a las fincas tenían como objetivo recolectar información de cada una de las actividades realizadas con el cacao. En la encuesta los estudiantes aprendieron información importante acerca del precio de compra y venta del cacao, empresas a las cuales cada una de las comercializadoras le vende el cacao, forma como pagan el transporte y quienes asumen esos costos, etc.. Es de resaltar que en la realización de esta actividad se presentaron dificultades como la ausencia de los propietarios de las comercializadoras o de personas que manejaran la información. Afortunadamente el interés de los estudiantes por conocer más del cacao los motivó a realizar todas las encuestas y sobrepasar las dificultades presentadas, ser buenos entrevistadores y tener el libro de “Las Matemáticas del Cacao” con mayor información; logrando así el objetivo de la actividad para luego compartirlo con sus compañeros en clase

La interdisciplinariedad en el área fue constante, mientras revisamos la proporcionalidad surgían operaciones con naturales y con decimales, al leer y construir tablas y gráficos estadísticos usábamos los repartos proporcionales y hacíamos conversiones entre medidas de peso y cambios monetarios, hacíamos estimaciones y proyecciones, etc. Puedo decir que cuando los estudiantes sienten que conocen el entorno en el cual pueden aplicar los temas propuestos en la clase, hacen del aprendizaje de las matemáticas más fácil.

La relación de los chicos con la estadística fue fabulosa, la continua manipulación de datos, tablas y gráficos estadísticos se tornaron cotidianas. La recolección de información, su organización, análisis y lectura de los mismos mostró una gran empatía de los chicos con esta rama de las matemáticas. Además dejó ver su uso en las actividades cotidianas del habitante carmeleño, no solo de sus autoridades y de los maestros.

La elaboración e interpretación de gráficos estadísticos como diagrama de barras, gráficos de sectores y gráficos de frecuencias, permitió a los estudiantes identificar la variabilidad del precio del cacao, el compararlo con otros municipios y con las ventas a nivel internacional, identificar los municipios y departamentos cultivadores, los costos acarreados por las cosechas otros países con relaciones comerciales con nuestro país a través del cacao, etc., compartiendo y discutiendo dicha información con sus familias.

Estos conocimientos y habilidades en estadística se vieron fortalecidos con las consultas hechas a la página web de FEDECACAO, y que se pudieron realizar en las clases de informática, con la orientación del docente.

6.1.3 LA EVALUACIÓN DEL PROCESO

Las dificultades iniciales fueron la inseguridad, el miedo a equivocarse, la dependencia. A medida que se desarrollaba el proyecto se notó en los estudiantes el deseo de arriesgarse y hacer las cosas por iniciativa propia, generándose una sana competencia por demostrar sus capacidades a sí mismos y al grupo, lo cual se reflejó en el desarrollo de las actividades pues cada vez eran más elaboradas y complejas

Una de las primeras metas en el proyecto “Las Matemáticas del Cacao” fue concientizar a los estudiantes de la responsabilidad del trabajo a realizar, pues ellos estaban acostumbrados a una metodología donde el profesor es quien aporta el conocimiento y a trabajar en clase en función de una nota. Con esta propuesta logramos hacer ver la evaluación como un componente presente en todo el proceso de aprendizaje y no como un elemento aislado, aplicado al final de una actividad, donde se juega muchas veces a responder para la previa, para el momento, pero sin hacer realmente propio el conocimiento y transferirlo luego a otras actividades más complejas.

6.1.4 LAS DIFICULTADES

El portafolio “*Las Matemáticas del Cacao*” era parte fundamental del trabajo en el aula, por lo tanto no podía faltar en ninguna de las clases, sin embargo no faltaba a quien se le olvidaba llevarlo y para salvarse de su irresponsabilidad le echaba la culpa a su compañero de trabajo. Esto causó más de una disolución de un grupo de trabajo, presentándose discusiones luego sobre la información allí contenida y cómo quedar cada uno con dicha información.

Una de las dificultades presentes en el desarrollo de las actividades del proyecto fueron las constantes interrupciones en las clases en el colegio, debido a capacitaciones para los docentes por parte de la Normal de Barrancabermeja, ya que en convenio con el municipio, se está desarrollando el proyecto Territorios de Paz y Convivencia; esta dificultad no permitió que todas las actividades planeadas no se hayan podido realizar: por ejemplo lo relacionado con el estudio de las medidas de superficie y volumen, la proporcionalidad inversa y el trabajo con números fraccionarios.

A nivel conceptual, aún persisten algunas dudas y errores en los estudiantes: Es fácil confundir por ejemplo, el promedio con la moda, identificándolo con “la mayoría” y con “casi todos valen eso”.

Algunos chicos aún dan más realce al procedimiento, a la mecanización que al análisis de las situaciones; mientras estamos manejando proporcionalidad, “todos los problemas deben ser de ello”, así que simplemente aplicamos el algoritmo aprendido. No revisan respuestas para analizar con sentido común la lógica y viabilidad de las mismas.

6.1.5 LO QUE VIENE

Personalmente puedo decir que la experiencia con este proyecto fue de gran satisfacción por los cambios reflejados en mis estudiantes, quienes hoy tienen independencia para proponer sus propios trabajos, se arriesgan a plantear situaciones y participan con mayor seguridad y mejores argumentos. Así mismo, agrada escuchar a los padres de familia, quienes me han dicho “*profesor que bonito trabajo está llevando a cabo con nuestros hijos, eso es lo que necesitamos que ellos aprendan a desenvolverse en este mundo que hace parte de nuestra cultura y de nuestra economía como lo es el cultivo del cacao*”. También he escuchado el reclamo de mis exalumnos cuando me dicen con nosotros nunca desarrollo una actividad como éstas, siempre nos tenía dentro del salón de clase dictándonos esos problemas tan aburridos.

Aprovechar el tiempo que aún nos queda del año lectivo para trabajar con la información recogida en las fincas sobre costos de jornales, costos de cosecha, tiempo de recolección de cosechas, cantidad de área sembrada, etc. para la introducción y estudio de las proporcionalidad inversa, relacionando también área, volumen y capacidad.

Como **conclusión final** diremos que la experiencia de situaciones de la vida cotidiana ayuda al estudiante a ir construyendo el conocimiento matemático, no en vano las matemáticas son una forma de conocer, analizar y explicar nuestro mundo. A partir de la cotidianidad se progresará hacia una abstracción y formalización continua. Esta visión es hoy compartida por otros docentes y directivos de la institución, quienes tienen interés en implementar en otras áreas un proyecto similar, aplicando la cultura alrededor del cacao en la formación académica de los chicos y para el mejoramiento de esta actividad agrícola, beneficiando a la comunidad de El Carmen de Chucuri.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barajas, Alba Lucía (2006). “*La Huerta Escolar: Una Experiencia para enseñar Matemáticas*”. Tesis de grado. Especialización en Educación Matemática. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Feudenthal H. (1991): *Didactical Principles*. Cap. 2 de "Revisiting Mathematics Education: China lectures". The Netherlands. Kluwer.

Ferreira, Gloria; Póveda, Carmenza (2006). “*Matemáticas para el consumo: Una Estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de Séptimo Grado*”. Tesis de grado. Especialización en Educación Matemática. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Font, V. (2005). *Reflexión en la clase de Didáctica de las Matemáticas sobre una “situación rica”*, en Badillo, E. Couso, D., Perafrán, G., Adúriz-Bravo, A. (eds) *Unidades didácticas en Ciencias y Matemáticas* (59-91). Magisterio: Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2005). “*Estándares Básicos de Matemáticas*”. Bogotá: Magisterio.

Van Reeuwijk, M. (1997): “*Las matemáticas en la vida cotidiana y la vida cotidiana en las matemáticas*”. Revista Didáctica de las Matemáticas. No. 12. Barcelona: Grao

Anexos (ver carpeta adicional)