Facultad de Educación

Las Matemáticas Vinculadas a Situaciones del Contexto Cotidiano

NATALIA GALEANO GARCÉS

FRANKLIN GÓMEZ ARANGO

Asesor(a)

HILDUARA VELÁSQUEZ ECHAVARRIA

Trabajo presentado para optar al título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Medellín

2018

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Educación

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Educación

Ser Maestro
Nuestra esencia

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
COMITÉ DE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

Acta de Aprobación de Trabajo de Grado - Pregrado

En la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia se reunieron los profesores **Hilduara Velásquez Echavarría y Luz Adriana Cadavid**, en calidad de Jurados del Trabajo de Grado: ***La Matemática Vinculada a Situaciones del Contexto Cotidiano***, presentado por las estudiantes **Natalia Galeano Garcés y Franklin Gómez Arango,** del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, quienes realizaron una presentación pública de su Trabajo de grado debidamente aprobado (artículo 25 del Acuerdo 284 de 2012). Una vez terminada la presentación se firmó el acta con la calificación de **APROBADO,** por unanimidad, luego el coordinador de práctica del programa dio a conocer el resultado.

Medellín, 13 de junio de 2018

Hilduara

Luz adriana Cadavid M.

Hilduara Velásquez Echavarría
Jurado

Luz Adriana Cadavid
Jurado

Gilberto de Jesús Obando
Coordinador de Práctica Programa Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas

Agradecimientos

Manifestamos un agradecimiento profundo a todas aquellas personas e instituciones que hicieron posible la realización de este proyecto.

En primer lugar, agradecemos a nuestra asesora, Hilduara Velásquez Echavarría, quien fue un pilar fundamental en el proceso de investigación y práctica; ella nos abrió las puertas de su Institución y nos acompañó en cada momento con paciencia y dedicación.

A nuestras familias, que creyeron siempre en nosotros y pusieron todo su empeño para que pudiéramos llevar a cabo este sueño.

A la Universidad de Antioquia, que nos acogió durante toda la carrera y nos brindó los conocimientos necesarios para ser lo que ahora somos.

A nuestros amigos y compañeros que llenaron nuestras vidas de momentos y recuerdos memorables.

A todos ellos… ¡Mil Gracias!

Resumen

El proyecto se desarrolla en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica Matemática, en él se presenta un análisis acerca de ¿cómo vincular los conocimientos matemáticos a situaciones del contexto cotidiano con las estudiantes de grado 9º de la Institución Educativa la Asunción?

Para el proceso de investigación, se asumen 4 conceptualizaciones principales: El Enfoque Ontosemiótico (EOS) (Godino, Batanero, y Font, 2009; Godino, Giacomone, Batanero, y Font, 2017) como enfoque didáctico del proyecto; la concepción de contexto (MEN, 1998-2006; Godino et al., 2009; Martínez Silva, 2003; Ramos y Font, 2006; Benítez, 2011); la conceptualización de Cotidiano a partir de las posturas de (D'Amore y Fandiño, 2001; Arcavi, 2006); y por último las Matemáticas Aplicadas a Contextos Cotidianos, propuestas por (Carraher, Carraher, y Schliemann, 1985; Bosch, López-Lara, Casadevall, Guevara, y Sabaté, 2010).

El método utilizado, fue la Investigación Acción Educativa (Restrepo, 2003); a partir de la cual se buscó contribuir a la reducción de la brecha existente entre las matemáticas escolares y las matemáticas de la vida diaria. Para ello se aplicaron 3 guías de aprendizaje de contenido matemático, basadas en situaciones del contexto cotidiano; que fueron analizadas mediante tres de las configuraciones primarias propuestas en el EOS: el lenguaje, los procedimientos y los argumentos.

La aplicación de las guías, permitió mejorar la visión sesgada que tenían las estudiantes, respecto al campo aplicativo de las matemáticas, y posibilitó el acercamiento a algunos conceptos matemáticos de una forma más significativa y práctica.

Palabras clave: Situaciones-problema, Contexto Cotidiano, Matemáticas cotidianas, Enfoque Ontosemiótico.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Educación

Abstract

Project is developed within the framework of the Pedagogical Practice of the Bachelor´s degree in Basic Mathematical Education, in which an analysis is presented about how to link mathematical knowledge to situations of the daily context with the 9th grade students of the Asunción Educational Institution?

For the research process, four main conceptualizations were assumed: The Ontosemiotic Approach (EOS) of (Godino, Batanero, and Font, 2009; Godino, Giacomone, Batanero, and Font, 2017), as a didactic approach to the project; the conception of context (MEN, 1998-2006, Godino et al., 2009, Martínez Silva, 2003, Ramos and Font, 2006, Benítez, 2011); the conceptualization of Daily from the positions of (D'Amore and Fandiño, 2001, Arcavi, 2006); and finally the Mathematics Applied to Daily Contexts, proposed by (Carraher, Carraher, and Schliemann, 1985, Bosch, López-Lara, Casadevall, Guevara, and Sabaté, 2010).

The method used was the Educational Action Research (Restrepo, 2003); From which it was sought to contribute to the reduction of the existing gap between school mathematics and the mathematics of daily life. To this end, 3 mathematical content learning guides were applied, based on situations of the daily context; which were analyzed by three of the primary configurations proposed in the EOS: language, procedures and arguments.

The application of the guides, allowed to improve the biased vision that the students had, with respect to the application field of mathematics, and made it possible to approach some mathematical concepts in a more meaningful and practical way.

Key words: Situations-problem, Everyday Context, Everyday Mathematics, Ontosemiotic Approach.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Educación

Tabla de Contenido

Lista de Figuras

Lista de Anexos

Capítulo 1

Planteamiento del Problema

Contextualización

El proyecto se realizó en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, llevada a cabo en la Institución Educativa La Asunción.

La Institución de carácter oficial, está ubicada en la comuna 2 del Municipio de Medellín, en el Barrio Santa Cruz. Esta comuna enfrenta algunas problemáticas socioculturales como el consumo y expendio de estupefacientes, violencia, marginalidad, conflictos familiares, pobreza, economía basada en empleos informales y bajo nivel de escolaridad en las familias, cuyos integrantes, en algunos casos, no están conformados por papá, mamá e hijos, sino por tíos, abuelos, madrastra u otros individuos que están al frente de la formación de los niños, niñas y jóvenes[1].

La Institución ofrece los niveles de educación: preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica. La población estudiantil es femenina en bachillerato y mixto en básica primaria y preescolar, con un total de 765 estudiantes pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3, que asisten a las jornadas de mañana y tarde, con 2 grupos para cada grado de preescolar a 9° y un solo grupo para 10° y 11°.

La Institución se constituye en 1965 como un centro artesanal, liderado por la Comunidad Misionera de Jesús y María, ofreciendo diversidad de cursos basados en las necesidades del

[1] Tomado del PEI de la I.E. La Asunción

sector. A partir del año 1967 se inicia la enseñanza primaria con algunos grados y se completa todo el ciclo de la básica primaria para el año 2001.

En el 2003 se une como una de las sedes de la Institución Educativa Ciro Mendía, atendiendo los grupos de primaria, con algunos grados de secundaria; para el 2014 se independiza y se constituye como la I. E. La Asunción.

Actualmente, la institución tiene como Misión, brindar una formación integral a los estudiantes, a través de la práctica de valores, el respeto a la diversidad, la inclusión y el acceso al conocimiento; esperando para el año 2020 ser líderes por la calidad educativa, el alto nivel académico y el reconocimiento en el contexto por la pertinencia de la educación frente a las necesidades de la comunidad[2].

Uno de los principios que destaca a la institución, es la interculturalidad, que promueve el respeto a la diversidad y la sana convivencia, junto con el valor de la solidaridad, como uno de los más importantes a poner en práctica entre los diferentes miembros de la comunidad educativa.

La Institución adopta el modelo pedagógico cognitivo, fundamentado en las teorías constructivista, desarrollista y conceptual. Dicho modelo se encuentra actualmente en proceso de ajuste y modificación, debido al corto tiempo de independización de la institución.

El plantel educativo, cuenta con una infraestructura física favorable para el desarrollo de las actividades académicas; se compone de 13 aulas de clase, cada una con computador, conexión a

[2] Tomado del Manual de Calidad de la I.E. La Asunción

internet, video beam o televisor y algunos libros de texto; además cuenta con biblioteca, aula múltiple, 2 laboratorios, sala de reuniones, sala de informática con conexión a internet, mini-placa deportiva, y algunos materiales didácticos para el trabajo en el área de matemáticas, como: tangram, bloques lógicos, geoplanos, regletas, entre otros.

El plan de área de matemáticas se encuentra estructurado de 1° hasta 11°, especificando los objetivos generales de cada grado, las competencias del área, los componentes, los estándares, los contenidos y los indicadores de desempeño desde lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal; todo ello pensado a partir de algunas situaciones problema basadas en el contexto, que proponen movilizar conceptos matemáticos durante los tres períodos académicos que componen el año escolar.

Este proyecto se inicia en el año 2016 con el grado 8°1, conformado por 28 estudiantes entre las edades de 13 y 15 años y se continúa en el 2017 con el grado 9°. Las estudiantes, se destacan por el respeto, el trabajo cooperativo, la participación activa y por una buena disposición en el desarrollo de las clases. A pesar de las problemáticas internas y externas que puedan existir, tanto a nivel personal como social, son estudiantes que reflejan una actitud de interés, que contribuye a la construcción de conocimientos al interior del aula.

En cuanto a los últimos resultados de las pruebas Saber en el 2014 y 2015, se observó que los porcentajes de desempeño del grado 9°, son similares para ambos años; más del 60% de las estudiantes se encuentran en los niveles de -insuficiente y mínimo- (*Figura 1*), lo cual evidencia algunas dificultades en el área de matemáticas, que son detalladas en el planteamiento del problema.

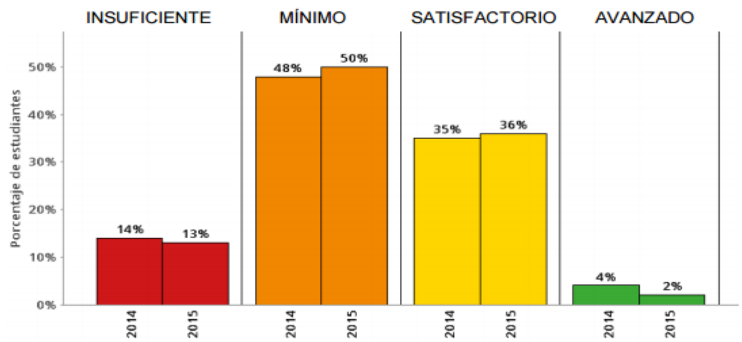


Figura 1. Desempeño del grado 9° en pruebas Saber 2014-2015

Descripción del Problema

Es común encontrarse con estudiantes que se sienten desmotivados en las clases de matemáticas, por asuntos de gusto, temor a la materia, o simplemente porque no le ven utilidad para sus vidas, ni para la profesión que les interesaría desarrollar; de ahí a que surjan preguntas como: ¿Para qué son útiles las matemáticas? o ¿Para qué podría servirme la matemática si yo quiero ser abogado?.

Aunque estas preguntas parecen simples o jocosas, han llevado a algunos maestros e investigadores a estudiarlas más a fondo, encontrando la existencia de una brecha importante entre las matemáticas que se explican en la escuela y las que las personas utilizan en su vida cotidiana. La existencia de esta brecha es uno de los motivos que explican las actitudes negativas que muchas personas desarrollan hacia las matemáticas. (Diez-Palomar, 2009; D'Amore y Fandiño, 2001; Ramos y Font, 2006).

Al respecto (Bosch et al., 2010) , afirman que

> …en la escuela todo se remite a aprender a contar, a calcular y a resolver ecuaciones sin saber muy bien cuándo utilizarlo, sólo como mero divertimento,

> como gimnasia mental o en el peor de los casos, como una gymkhana[3] de obstáculos que se debe superar para obtener el aprobado (p.16).

La parte aplicativa y práctica de las matemáticas, se vuelve casi nula en algunas instituciones, o se reduce a la formulación de problemas que pretenden simular un contexto, pero que, en realidad, no parecen motivar a los estudiantes. "Muchas veces se culpabiliza al profesorado presuponiendo que el problema de la educación matemática se encuentra en la manera de enseñarlas. Pero ¿no será que el problema está en qué matemáticas se enseñan?"(Bosch et al., 2010, p.18).

La realidad es que las matemáticas de la escuela carecen de un contexto que se acerque a las necesidades de los estudiantes, a lo que ellos saben y a lo que hace parte de su diario vivir; es decir, que los contenidos y los conocimientos no se queden en el papel, sino que permitan a los estudiantes ir más allá, aplicando lo que aprenden a situaciones problema, tanto dentro como fuera del aula.

Según (Ramos y Font, 2006) "Las matemáticas informales e idiosincrásicas son las dominantes en la resolución de problemas en la vida cotidiana y en el mundo laboral, mientras que las matemáticas más formales son las que predominan en la escuela"(pp. 2-3).

El asumir como única postura las matemáticas formales, no solo impide relacionar los conocimientos matemáticos con situaciones de la vida diaria, sino que también incide en el sentido e interpretación que los estudiantes pueden hacer de ellos. Este hecho se hace evidente a través de las observaciones realizadas en la Practica Pedagógica, donde las estudiantes han

[3] Prueba o concurso en que los participantes deben pasar por muchas pruebas y obstáculos antes de llegar a la meta.

manifestado actitudes de desinterés, que se reflejan en los resultados obtenidos en las pruebas estatales.

Los resultados de las pruebas Saber del 2014 y 2015, muestran que tanto en primaria, como en secundaria hay debilidades asociadas al componente del Pensamiento numérico-variacional y al pensamiento aleatorio. De igual manera en el grado 9°, aparecen dificultades en los mismos componentes y en las competencias de comunicación y resolución de problemas (*Figuras 2 y 3*).

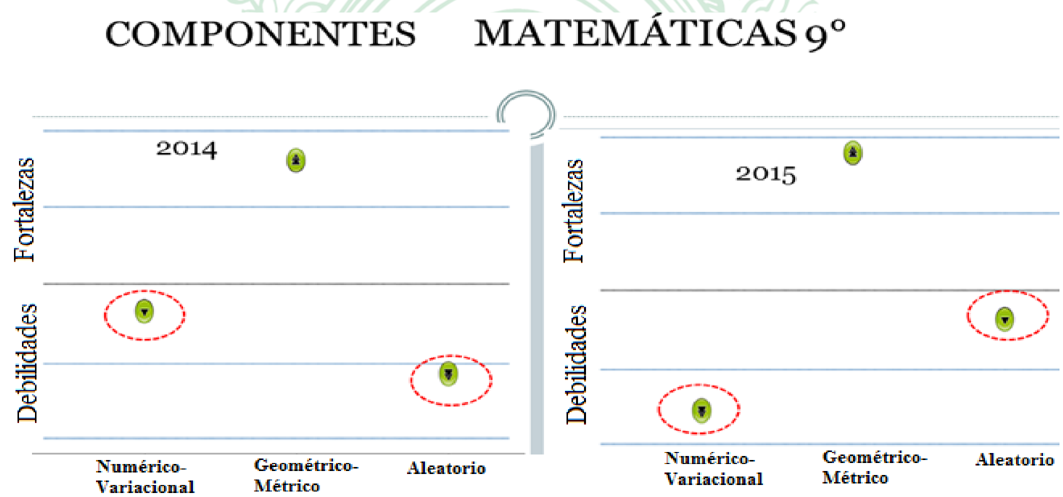


Figura 2. Resultados pruebas Saber 9° (Componentes)

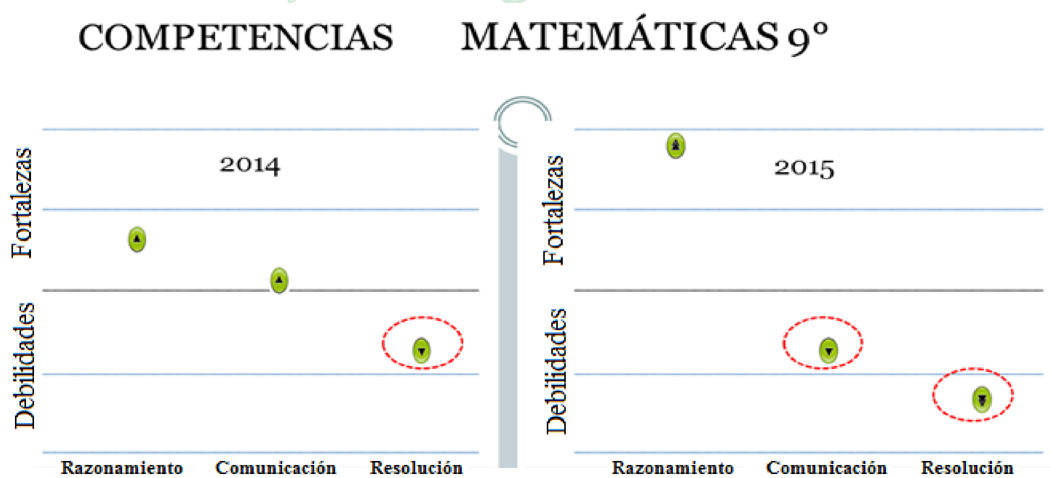


Figura 3. Resultados pruebas Saber 9° (Competencias)

Las Pruebas Saber "se refieren al saber hacer en el contexto, a las formas de proceder asociadas al uso de los conceptos y estructuras matemáticas"[4]. En la prueba, se busca evidenciar las significaciones que el estudiante ha logrado construir y que pone a prueba cuando se enfrenta con diferentes situaciones problema.

Los resultados obtenidos por el grado 9° en dicha prueba, revelan obstáculos en la resolución de problemas que tienen que ver con aplicaciones a la vida real, en la interpretación de situaciones matemáticas y en la transversalización de los conocimientos matemáticos con otras ciencias y la cotidianidad.

Como parte de la Práctica Pedagógica, en la primera fase se aplicó una encuesta, con el propósito de identificar la importancia que las estudiantes de 9° le dan a las matemáticas y a las aplicaciones que ésta tiene, en situaciones relacionadas con la vida real; así mismo se le realizó una encuesta a la docente cooperadora[5], con el fin de conocer su perspectiva y postura frente al uso de problemas y situaciones contextualizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

En la encuesta de las estudiantes, se plantearon 4 interrogantes orientados hacia la descripción del uso y aplicabilidad que tienen las matemáticas:

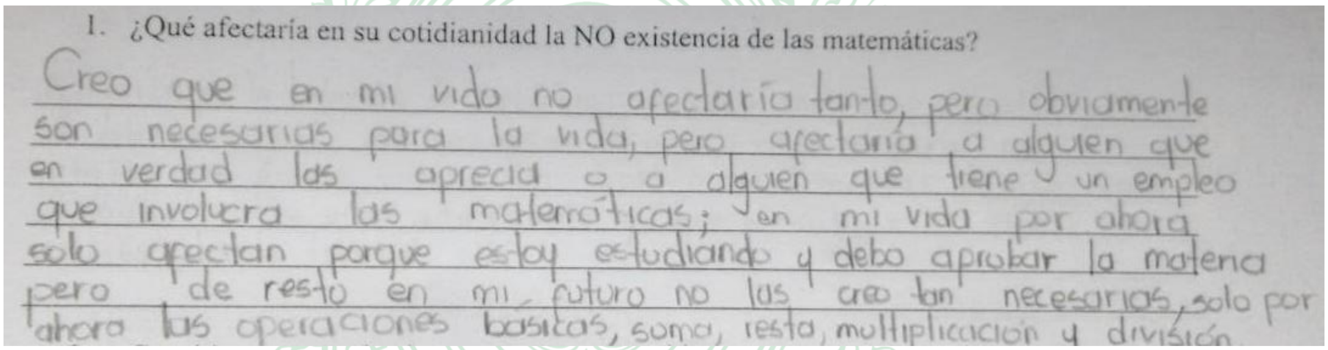
1. ¿Qué afectaría en su cotidianidad la NO existencia de las matemáticas?

En esta pregunta se observó como generalidad, el hecho de que la mayoría de las estudiantes considera que la existencia de las matemáticas es indispensable para todo, sin embargo, prima

[4] Tomado de Guía ICFES Pruebas Saber 3°, 5° y 9°
[5] Docente titular del área de matemáticas en la I. Educativa la Asunción, para el grado 9°

una visión utilitarista de ella, dado que la principal actividad que ven afectada por la ausencia de las matemáticas es el manejo del dinero y de la economía, sin tener en cuenta otros elementos.

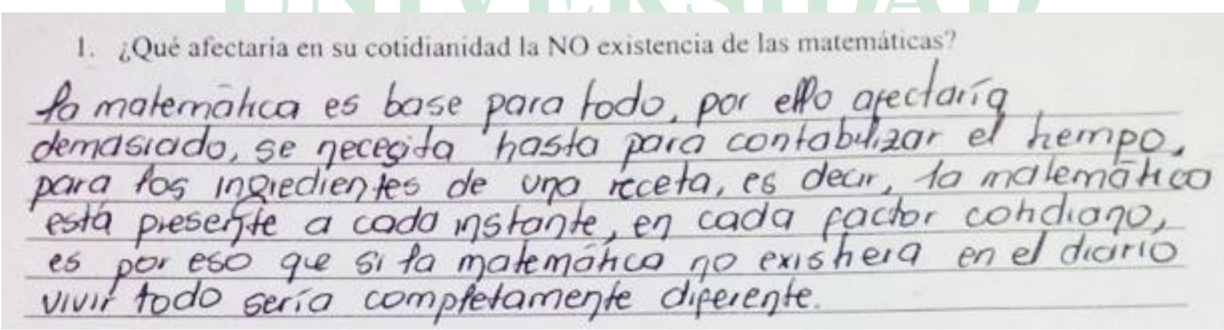
La *Figura 4*, muestra la respuesta de una estudiante que considera, que las matemáticas sólo son importantes de acuerdo a las necesidades y a la profesión que se tenga; esto permite evidenciar dificultades para hallar utilidad a los diversos conocimientos matemáticos, diferentes a la aplicación de las operaciones básicas.


1. ¿Qué afectaría en su cotidianidad la NO existencia de las matemáticas?

Creo que en mi vida no afectaría tanto, pero obviamente son necesarias para la vida, pero afectaría a alguien que en verdad las aprecia o a alguien que tiene un empleo que involucra las matemáticas; en mi vida por ahora solo afectan porque estoy estudiando y debo aprobar la materia pero de resto en mi futuro no las creo tan necesarias, solo por ahora las operaciones básicas, suma, resta, multiplicación y división.

Figura 4. Respuesta de estudiante en pregunta #1

Por otro lado, en la respuesta de la *Figura 5*, la estudiante manifiesta que las matemáticas hacen parte de todo; pero, aunque menciona algunos aspectos en los que es necesario su uso, la visión acerca de otras aplicaciones y situaciones, no es clara.

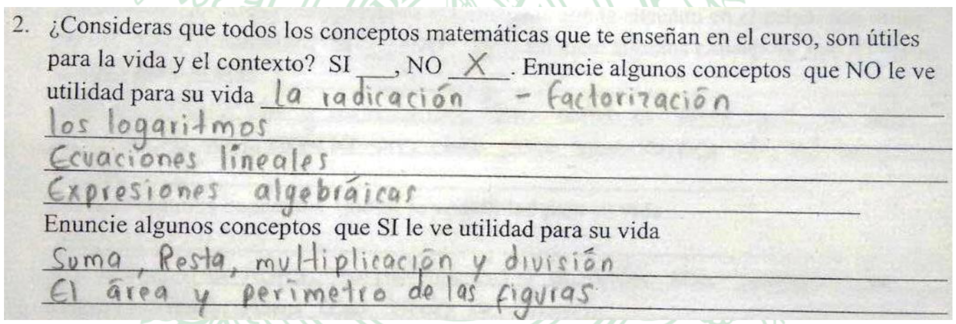

1. ¿Qué afectaría en su cotidianidad la NO existencia de las matemáticas?

La matemática es base para todo, por ello afectaría demasiado, se necesita hasta para contabilizar el tiempo, para los ingredientes de una receta, es decir, la matemática está presente a cada instante, en cada factor cotidiano, es por eso que si la matemática no existiera en el diario vivir todo sería completamente diferente.

Figura 5. Respuesta de estudiante en pregunta #1

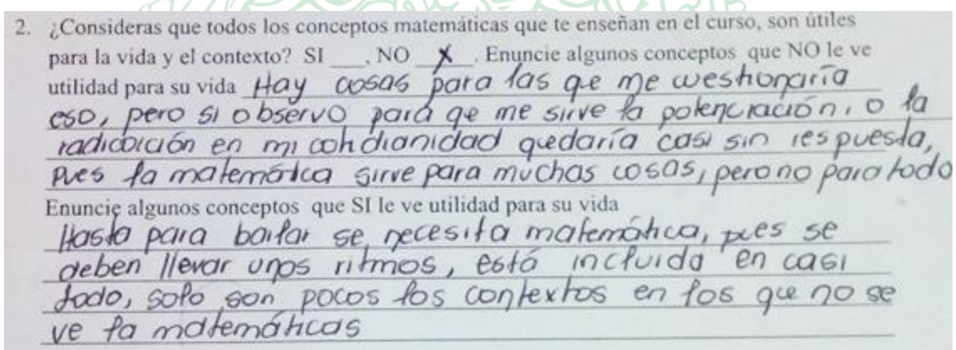
2. ¿Consideras que todos los conceptos matemáticos que te enseñan en el curso son útiles para la vida y el contexto? Si__, No__. Enuncie algunos conceptos a los que NO les ve utilidad para su vida.

En este interrogante, las estudiantes coinciden en mencionar, que lo más indispensable de la matemática son las operaciones básicas, debido a que temas como la radicación, la potenciación, la logaritmación y las expresiones algebraicas, no son aplicables a situaciones reales (*Figuras 6 y 7).*



2. ¿Consideras que todos los conceptos matemáticas que te enseñan en el curso, son útiles para la vida y el contexto? SI ___, NO X . Enuncie algunos conceptos que NO le ve utilidad para su vida la radicación - factorización
los logaritmos
Ecuaciones lineales
Expresiones algebráicas
Enuncie algunos conceptos que SI le ve utilidad para su vida
Suma, Resta, multiplicación y división
El área y perímetro de las figuras

Figura 6. Respuesta de estudiante en pregunta #2



2. ¿Consideras que todos los conceptos matemáticas que te enseñan en el curso, son útiles para la vida y el contexto? SI ___, NO X . Enuncie algunos conceptos que NO le ve utilidad para su vida Hay cosas para las qe me westionaría eso, pero si observo pará qe me sirve la potenciación, o la radicación en mi cohdianidad quedaría casi sin respuesta, pues la matemática sirve para muchas cosas, pero no para todo
Enuncie algunos conceptos que SI le ve utilidad para su vida
Hasta para bailar se necesita matemática, pues se deben llevar unos ritmos, está incluida en casi todo, solo son pocos los contextos en los que no se ve la matemáticas

Figura 7. Respuesta de estudiante en pregunta #2

3. ¿En qué situaciones de su cotidianidad considera que no hay presencia de las matemáticas?

Al respecto, las estudiantes afirman que existen momentos o situaciones en las que no hay matemática; sin embargo, en las respuestas de las *Figuras 8 y 9*, se reflejan dificultades para visualizar y definir las actividades comunes del diario vivir, donde no se presentan elementos matemáticos.

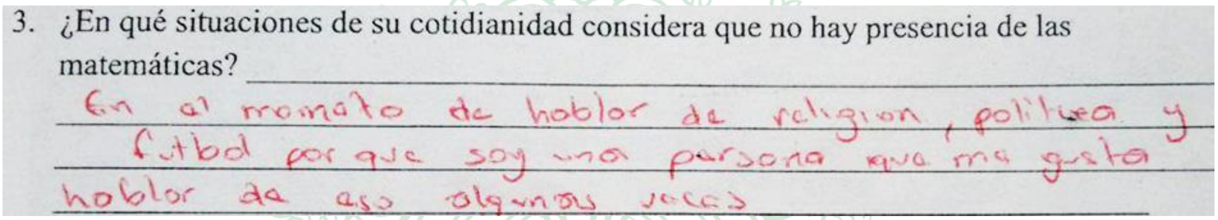

3. ¿En qué situaciones de su cotidianidad considera que no hay presencia de las matemáticas? En al momato de hoblor de religion, politica y futbd por que soy una parsona que me gusta hoblor da aso algunas veces

Figura 8. Respuesta de estudiante en pregunta #3

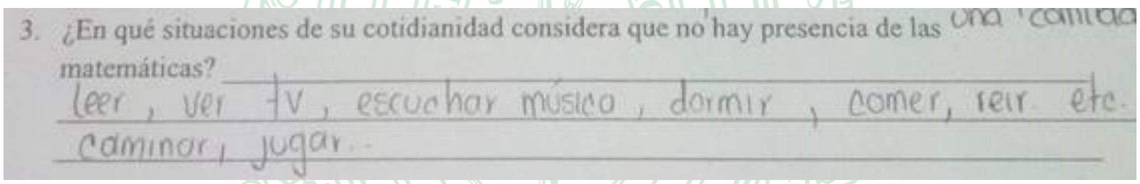

3. ¿En qué situaciones de su cotidianidad considera que no hay presencia de las matemáticas? una cantida
leer, ver tv, escuchar música, dormir, comer, reir etc. caminar, jugar..

Figura 9. Respuesta de estudiante en pregunta #3

4. ¿Las matemáticas que le han enseñado en la escuela le han servido para solucionar problemas de su cotidianidad? Dé algunos ejemplos de ello.

En la última pregunta las estudiantes coinciden al decir, que en algún momento de sus vidas les ha sido útil lo aprendido; pero una vez más, las respuestas apuntan únicamente al manejo de dinero y al cálculo de cantidades en ingredientes de cocina (*Figuras 10 y 11)*.

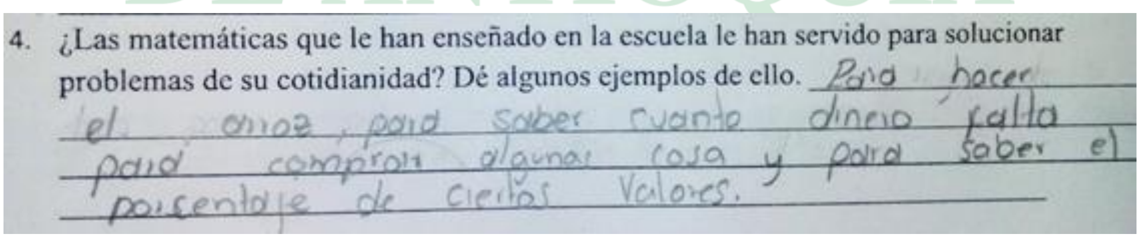

4. ¿Las matemáticas que le han enseñado en la escuela le han servido para solucionar problemas de su cotidianidad? Dé algunos ejemplos de ello. Para hacer el arroz, para saber cuanto dinero falta para compran algunas cosa y para saber el porcentaje de ciertos valores.

Figura 10. Respuesta de estudiante en pregunta #4

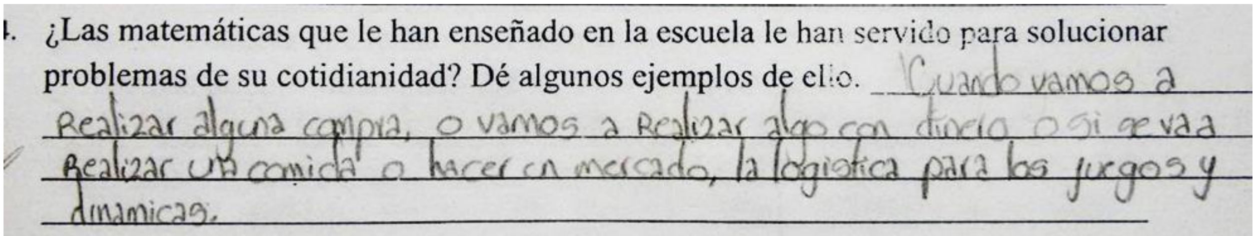

4. ¿Las matemáticas que le han enseñado en la escuela le han servido para solucionar problemas de su cotidianidad? Dé algunos ejemplos de ello. Cuando vamos a Realizar alguna compra, o vamos a Realizar algo con dinero o si se va a Realizar un comida o hacer un mercado, la logistica para los juegos y dinamicas.

Figura 11. Respuesta de estudiante en pregunta #4

De igual forma, se realizó una encuesta estructurada a la docente cooperadora, mediante 6 interrogantes:

1. ¿Qué aspectos o contenidos del currículo de matemáticas del grado 9°, obviaría por la no aplicabilidad a lo cotidiano?

En esta pregunta la docente afirma que cada uno de los conceptos que se estudian en el área de matemáticas tiene posibilidades de ser aplicados en alguna situación de la cotidianidad.

2. ¿Cómo conseguir que los alumnos sean competentes en la aplicación de las matemáticas a contextos no matemáticos?

En este aspecto, la respuesta obtenida apunta a que la estrategia principal es el trabajo con situaciones problema que incluyan el contexto de las estudiantes, de tal forma, que tengan la posibilidad de establecer relaciones con lo aprendido.

3. ¿El uso de contextos en el proceso de enseñanza-aprendizaje facilita o dificulta la comprensión de los alumnos?
4. ¿El uso de contextos matemáticos sirve para motivar o frustrar a los alumnos?

A través de la tercera y cuarta pregunta, la docente señala que los contextos facilitan la comprensión de las matemáticas; debido a que hacen más interesantes las clases y permiten al estudiante aprender haciendo; sin embargo, por asuntos de tiempo y del currículo, se dificulta la planeación de actividades que sean siempre contextualizadas.

5. ¿Qué papel juegan los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre los contextos?

Ante este cuestionamiento, la maestra considera que es fundamental tener en cuenta los saberes previos de los estudiantes; ya que no tenerlos en cuenta, puede generar conflicto con los procesos de aprendizaje del estudiante, dificultando la comprensión de conceptos más abstractos que se estudien posteriormente.

6. ¿La enseñanza con el enfoque contextualizado consume más tiempo que la enseñanza descontextualizada?

Finalmente, la profesora resalta, que la enseñanza de las matemáticas basada en contextos, implica más tiempo; motivo por el cual, no se implementa en algunas instituciones.

Por medio de esta encuesta, se pudo observar que, aunque se reconoce la importancia de las matemáticas y el uso de los contextos para aplicar sus contenidos, esto no se tiene siempre en cuenta, debido a las limitaciones de tiempo que se producen por las actividades institucionales y por la estructura del currículo.

Las anteriores ideas permiten formular la pregunta problema y los objetivos generales y específicos que orientan el presente trabajo.

Pregunta problema

¿Cómo vincular situaciones del contexto cotidiano a la enseñanza de conocimientos matemáticos con las estudiantes de grado 9º de la Institución Educativa la Asunción?

Objetivos

Objetivo General

Vincular situaciones del contexto cotidiano a la enseñanza de conocimientos matemáticos con las estudiantes de grado 9º de la Institución Educativa la Asunción

Objetivos Específicos

- Construir guías de aprendizaje que vinculen situaciones del contexto cotidiano a la enseñanza de los conocimientos matemáticos
- Identificar el tipo de lenguaje, procedimientos y argumentos que utilizan las estudiantes de grado 9° de la Institución Educativa la Asunción en la resolución de situaciones matemáticas en contexto

Justificación

Las matemáticas constituyen un elemento fundamental para la formación de todos los individuos; a través de ellas se favorece el desarrollo del razonamiento lógico y el pensamiento crítico; además son útiles tanto para la vida diaria, como para el aprendizaje de otras disciplinas (MEN, 2006).

Al respecto (Bosch et al., 2010), afirman: "las matemáticas son un elemento esencial pero, irónicamente, a menudo ignorado y poco reconocido en una gran variedad de prácticas no especializadas de la vida cotidiana de la sociedad…" (p.20). Esto se debe en parte, a la concepción formalista que se tiene de la matemática y a la ausencia de actividades que estén vinculadas a contextos reales cercanos, en los que los estudiantes, puedan visualizar la utilidad de las matemáticas que aprenden en la escuela.

En este sentido, es necesario que en la escuela se reconozcan las matemáticas, no solo en el desarrollo de los contenidos, sino en el valor aplicativo que tienen para la resolución de problemas de la vida real, buscando con ello, la significación de los aprendizajes a través del establecimiento de relaciones entre la teoría y las situaciones de la cotidianidad; de tal forma que se pueda mejorar la percepción negativa que tienen los estudiantes frente al área.

Lockhart (2008), resalta la necesidad de que los estudiantes al salir de la escuela, puedan aplicar los conocimientos matemáticos aprendidos a situaciones prácticas. Frente a esto, la preparación de actividades concretas y contextualizadas, se constituye en una herramienta primordial, puesto que según Freudenthal (1983) citado en (Ramos y Font, 2006):

> La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas concibe la actividad matemática como una actividad humana más, por lo cual se considera que "saber matemáticas" es "hacer matemáticas", lo cual comporta, entre otros aspectos, la resolución de problemas de la vida cotidiana. Uno de sus principios básicos afirma que para conseguir una actividad matemática significativa hay que partir de la experiencia real de los estudiantes (p.3).

Esta experiencia no es otra cosa que lo que el estudiante sabe hacer y enfrenta a diario en escenarios diferentes a la escuela; por ejemplo, al realizar una compra, al hacer una medición, al observar la hora, al recorrer una distancia, entre otras. Todas esas situaciones constituyen elementos de los cuales el maestro puede apropiarse para extraer al máximo el potencial matemático que contienen y a partir de la cotidianidad hacer matemáticas.

Al respecto De Lange (1996) citado en (Ramos y Font, 2006) considera:

> Se dan cuatro razones para integrar los problemas contextualizados en el currículum: a) facilitan el aprendizaje de las matemáticas, b) desarrollan las competencias de los ciudadanos, c) desarrollan las competencias y actitudes generales asociadas a la resolución de problemas y d) permiten ver a los estudiantes la utilidad de las matemáticas para resolver tanto situaciones de otras áreas como situaciones de la vida cotidiana (p.3).

Atendiendo a las consideraciones del autor, en este trabajo se presentan guías de aprendizaje relacionadas con contextos cotidianos y situaciones-problema que no son necesariamente matemáticas (análisis del índice de masa corporal, sistemas de ahorro, facturación de servicios públicos, nomenclatura y direcciones), pero que necesitan de algunos elementos de esta ciencia para su resolución; todo con el fin de mejorar la comprensión de las estudiantes y dar significado a los conocimientos matemáticos, a partir de su aplicación en otros escenarios.

Se espera que estas guías de aprendizaje se conviertan en una herramienta para mejorar las prácticas de aula, por medio de la vinculación del saber matemático a otros contextos; y al mismo tiempo, permitan que las estudiantes reconozcan, que las matemáticas no solo se encuentran dentro del aula de clase; sino que hacen parte de actividades que como seres humanos desarrollamos a diario. Con esta contribución no solo se favorece el desarrollo de procesos matemáticos en general, sino que se hace un aporte a la reducción de la brecha existente entre las matemáticas escolares y las matemáticas de la vida diaria.

Capítulo 2

Marco Teórico

En el marco teórico se conceptualiza la vinculación de la matemática a situaciones del contexto cotidiano. Para ello se tomaron en cuenta 4 tópicos:

La concepción de *Contexto* presentada por los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas (MEN, 2006) y por autores como (Godino et al., 2009; Martínez Silva, 2003; Ramos y Font, 2006; Benítez, 2011); la conceptualización de *Cotidiano* a partir de las posturas de (D'Amore y Fandiño, 2001; Arcavi, 2006); las *Matemáticas Aplicadas a Contextos Cotidianos*, propuestas por (Carraher et al., 1985; Bosch et al., 2010); y por último el *Enfoque Ontosemiótico* (Godino et al., 2009; Godino et al., 2017) como enfoque didáctico del proyecto.

Contexto

El (MEN, 1998) plantea la necesidad de relacionar los conocimientos matemáticos con el contexto, y en especial con la experiencia cotidiana de los alumnos; de tal forma que se les permita interactuar con todo tipo de situaciones problema, desde distintos puntos de vista.

En este sentido, los Lineamientos Curriculares definen el contexto como aquello que tiene que ver con "los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende" (MEN, 1998, p.19). Dentro de estos ambientes, deben considerarse las condiciones sociales, económicas y culturales, donde tiene lugar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En los Estándares de matemáticas, el contexto se refiere a un lugar, no únicamente físico, sino ante todo sociocultural, donde se da significado a los conocimientos matemáticos por medio de conexiones con la vida cotidiana, con lo escolar, con otras ciencias y con la matemática misma. Según (MEN, 2006) existen tres tipos de contexto:

- *Contexto inmediato:* comprendido por el entorno físico del aula, las interacciones sociales, las normas de la clase y las situaciones que genera el docente para la construcción de aprendizajes.

- *Contexto escolar:* constituye los distintos escenarios institucionales, donde se llevan a cabo las actividades académicas; además de los saberes de los estudiantes, docentes, administrativos y directivos, las normas de convivencia y el PEI[6].

- *Contexto extraescolar:* conformado por todo lo que pasa fuera de la institución en el ambiente de la comunidad local, regional, del país y el mundo.

A pesar de la diferenciación, estos tres tipos de contexto no se deben separar, debido a que guardan relaciones entre sí: el contexto inmediato se encuentra inmerso en el escolar, al mismo tiempo que el contexto escolar se complementa con el extraescolar y viceversa; por consiguiente, se hace esencial que desde el currículo se planteen situaciones contextualizadas que no le resten importancia a un tipo de contexto frente a los otros.

El término *Contexto* adquiere importancia, en la medida que promueve en los alumnos, el desarrollo de competencias para aplicar las matemáticas a contextos de la vida cotidiana; que

[6] Proyecto Educativo Institucional

según algunas investigaciones sobre problemas contextualizados, son los que permiten ver la diferencia entre las matemáticas escolares y las que son realmente útiles en la vida diaria (Nunes, Schliemann y Carraher, 1993; Jurdak y Shahin, 2001; Diez-Palomar, 2009; Benítez, 2011).

En el EOS[7] se consideran dos usos o concepciones adicionales sobre el contexto:

> ...Uno consiste en considerar el contexto como un ejemplo particular de un objeto matemático, mientras que el otro consiste en enmarcarlo en el entorno. En el primer caso, se trata de ver que la situación problema cae dentro del campo de aplicación de un objeto matemático. En el segundo caso, se trata de un "uso" que vamos a llamar, metafóricamente, "ecológico" (Ramos y Font, 2006, p.5).

A partir de lo anterior, se presenta un interés particular hacia el uso "ecológico" del término *Contexto*, dado que este, según (Ramos y Font, 2006, p.5) "...da a entender que hay diferentes "lugares" en los que se puede situar el objeto matemático" y no en un solo caso o problema en especial.

Para ampliar la idea, se retoma del EOS la concepción de idoneidad ecológica entendida como el "grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del centro, la escuela y la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla" (Godino et al., 2009, p.15). Este criterio supone una adaptación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, a los contextos que hacen parte de la escuela, la sociedad y el currículo (Uso ecológico).

En el currículo escolar la visión ecológica, se hace presente en la formulación situaciones matemáticas, que buscan dar contexto a los contenidos que se desean enseñar, a partir de los

[7] EOS: Enfoque Ontosemiótico

intereses de los estudiantes y las necesidades de la sociedad; entre estas situaciones, se destacan las que incorporan problemas de tipo descontextualizados, contextualizados y problemas reales. Al respecto (Martínez Silva, 2003), explica las dos últimas categorías, que son las más utilizadas, a partir de la diferenciación de 3 tipos de contextos:

- *El Contexto real:* es aquel que se conoce también como contexto cotidiano; se refiere al entorno sociocultural, donde se desenvuelven los individuos y donde emergen distintas situaciones que requieren, no solo de la presencia de las matemáticas, sino también de la aplicación de las mismas. Un ejemplo de estas situaciones son las actividades de comprar y vender, la localización de una dirección, la realización de un plano, la interpretación de un gráfico en el periódico, entre otros.

- *El Contexto Simulado:* tiene su origen o fuente en el contexto real, es una representación de él y por tanto reproduce una parte de sus características. Hace referencia a aquellas situaciones o problemas de distinta naturaleza que son tomados de la realidad y transformados en entornos didácticos para que los niños aprendan, desarrollen o apliquen un concepto o procedimiento matemático. Un ejemplo de esto es cuando los alumnos simulan situaciones de compra-venta, cuando se simula un casino; cuando se establece un juego de roles (jugar al carpintero, a la modista, al arquitecto) donde se tomen medidas, se elaboren mapas, planos, entre otros.

- *El Contexto evocado:* se refiere a las situaciones o problemas matemáticos propuestos por el profesor en el aula, y que permite imaginar un marco o situación donde se da un hecho. La mayoría de los ejemplos de contextos evocados tienen que ver con el planteamiento de problemas en un enunciado (Si Marta compra una blusa con el 20% de descuento…), con tablas de datos, gráficos o dibujos.

Los tres tipos de contextos tienen como característica similar, el hecho de que se complementan entre sí y pueden ser utilizados dentro del aula; pero al mismo tiempo se diferencian; porque el contexto real se da en situaciones socioculturales reales, como lo es la vida cotidiana de los estudiantes; mientras que el contexto evocado generalmente se presenta en el ámbito escolar como un medio para dar significado a las matemáticas y a su enseñanza (Martínez Silva, 2003).

Teniendo en cuenta las distinciones anteriores y la relación simbiótica existente entre los tipos de contextos, se hace uso de cada uno de ellos, en diferentes momentos y apartados del trabajo; con el fin de acercar a los estudiantes a unas matemáticas más significativas y útiles en la resolución de situaciones propias de la vida diaria.

Cotidiano

Lo cotidiano hace referencia a algo frecuente, habitual o de ocurrencia diaria. Aunque parece un término simple, su significado es amplio y diverso, dependiendo del contexto y de los actores; es por eso que para definirlo dentro del contexto de la matemática; (Arcavi, 2006) propone tres aspectos a tener en cuenta:

1. Lo cotidiano no es único, por tanto, las matemáticas cotidianas deberían incluir (o referirse) a muchos contextos y prácticas, que necesitan ser más explorados.
2. Las matemáticas cotidianas no han de restringirse necesariamente a las prácticas matemáticas de una determinada colectividad. Deberían consistir también en situaciones que se presenten en las vidas de los niños que posean un fuerte potencial para ser matematizadas.

3. De modo semejante a la forma en que las matemáticas cotidianas incluyen diversas prácticas, las matemáticas académicas incluyen diferentes prácticas y enfoques que requieren ser analizados y expuestos de forma explícita (pp.12-13).

Es importante resaltar que lo cotidiano es inherente a cada persona, puesto que lo que puede ser cotidiano para un individuo, puede que no lo sea para otro; sin embargo, existen cotidianidades que son compartidas por una comunidad en general, como es el caso de vender o comprar algún producto, recorrer una distancia, medir el tiempo, controlar el peso, distribuir los gastos mensuales, preparar recetas de cocina, practicar algún deporte, manejar un dispositivo electrónico, entre otros. La mayoría de las personas, en algún momento de la vida han estado relacionadas con alguna de estas actividades.

Según (Bishop, 1999), puede ser que lo cotidiano en matemáticas, en vez de especificar un contenido matemático, se refiera a alguna de las seis actividades básicas que han sido denominadas como "universales", para especificar el conjunto de similitudes, con que éstas son desarrolladas dentro de todas las culturas. Estas actividades son: contar, localizar, medir, designar, jugar y explicar.

Para los estudiantes, algunas actividades como contar y medir, son concebidas únicamente dentro del ambiente escolar y en clase de matemáticas; mientras que lo "cotidiano" para ellos es casi todo: jugar, hablar, compartir, estar en la escuela y en casa con los amigos (D'Amore y Fandiño, 2001).

Al observar con atención las acciones, experiencias e intereses de los estudiantes, se pueden captar situaciones cotidianas potencialmente poderosas; que permiten la conexión existente entre las matemáticas y el entorno que las rodea; pueden ayudar a los procesos de conceptualización de los saberes adquiridos dentro del aula y a la extrapolación de dichas situaciones (Arcavi, 2006). Este tipo de prácticas, aunque son importantes, no son siempre consideradas por la escuela, como un elemento esencial en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

"Los estudios de etnomatemática han ampliamente demostrado que existe una matemática del camionista, del médico, del ingeniero, del arquitecto, del campesino, del tendero, del deportista, de los artesanos, etc" (D'Amore y Fandiño, 2001, p.4); matemáticas que no se aprenden en la escuela, pero que hacen parte de la cotidianidad.

En consecuencia a lo anterior, lo *Cotidiano*, tiene que ver con todas las actividades realizadas por los seres humanos en cada uno de los contextos en los que se desenvuelve; no obstante, el uso de lo cotidiano dentro del campo escolar de la matemática, aunque constituye una herramienta que puede facilitar la comprensión de los conceptos; no garantiza que todos los contenidos sean susceptibles de ser aplicados fuera de la escuela.

Al respecto (D'Amore y Fandiño, 2001) sostienen que es falsa la promesa, de que el aprendizaje matemático será siempre útil en la cotidianidad de la vida futura, dado que es bien sabido, que la mayoría de los aprendizajes matemáticos, son funcionales solo al interior de la escuela. Un ejemplo de ello son los logaritmos, el algoritmo de la raíz cuadrada, la solución de ecuaciones, fórmulas de prostaféresis, entre otros, que en la mayoría de los casos, solo son aplicables en ejercicios y tareas netamente escolares.

Teniendo en cuenta las aclaraciones realizadas frente al significado de cotidiano; se establece el *contexto cotidiano*, como un elemento fundamental en la planeación de situaciones matemáticas dentro del currículo y como un medio para lograr la integración del saber matemático a los problemas de la vida real.

Matemáticas vinculadas a situaciones del contexto cotidiano o matemáticas cotidianas

Son varias las denominaciones que se le otorgan a los conceptos matemáticos enseñados en contexto y a las diferentes tareas escolares que simulan situaciones del mundo real o cotidiano; entre ellos: problemas contextualizados, situaciones matemáticas en contexto, matemáticas cotidianas, matemáticas de la vida diaria, entre otros (Ramos y Font, 2006).

En el presente trabajo, se asumen los conceptos de *matemáticas cotidianas* o *matemáticas vinculadas a situaciones del contexto cotidiano*, como equivalente a las denominaciones mencionadas anteriormente, debido a que en cada una de ellas, se hace referencia a un contexto particular donde son aplicadas las matemáticas: El contexto cotidiano.

Para asumir esta postura, se definió inicialmente la *Matemática Cotidiana*, como aquella matemática que se remite a problemas de la vida real, mediante el uso de significados que son familiares y aplicables en el entorno donde se desenvuelve el estudiante.

Según (Arcavi, 2006), las matemáticas cotidianas son el conjunto de actividades y prácticas matemáticas que tienen lugar en contextos extraescolares, ajenos al mundo académico.

Por otro lado, (Carraher et al., 1985) utiliza la expresión "matemáticas callejeras", para referirse a aquellas matemáticas informales que se dan en contextos de trabajo como el comercio; donde las personas desarrollan habilidades para resolver cálculos matemáticos de forma natural, sin necesariamente haber tenido una formación escolar.

En este sentido, los contextos juegan un papel importante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, tanto dentro como fuera del aula (Carraher et al., 1985). Esto explica el interés que se presenta actualmente frente a la implementación de unas matemáticas contextualizadas, como medio para conectar las situaciones cotidianas con las que se presentan en el aula.

La utilización de las matemáticas vinculadas a situaciones del contexto cotidiano, amplía el punto de vista social y práctico de la matemática; hace que la enseñanza y el aprendizaje, sean más significativos; puesto que a través de ellas se permite a los alumnos desarrollar una actitud crítica al momento de resolver diversos problemas que se le puedan presentar en la vida real; al mismo tiempo que se facilitan los procesos de modelación, abstracción y generalización, tan olvidados en la escuela (Bosch et al., 2010).

Según (Arcavi, 2006, p.5), ”Las matemáticas deberían aprenderse directamente en aquellos contextos en los que se espera que las usen los estudiantes”. Esta idea señala la importancia de implementar situaciones o experiencias de aula, que se encuentren relacionadas con asuntos de la vida cotidiana de los estudiantes; debido a que este tipo de situaciones, generalmente poseen potencial para ser matematizadas y modeladas.

Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática

El componente didáctico del trabajo está orientado por el Enfoque Ontosemiótico (EOS) de (Godino et al., 2009); este posibilita la caracterización de los fenómenos didácticos, a la vez, que permite analizar las diversas dimensiones o facetas de los procesos de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas y su respectiva implicación en dichos fenómenos.

Entre las facetas se destaca la ontológica, que se refiere a los tipos objetos matemáticos y su naturaleza; la epistemológica que hace referencia a la forma en que se accede al conocimiento y la faceta sociocultural e instruccional que se ocupa del proceso de enseñanza y aprendizaje que se da en las instituciones educativas o en los entornos escolares.

El EOS es un modelo teórico que surge en el campo de la Didáctica de las Matemáticas "…con el propósito de articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje" (Godino, 2011, p.4). "Dicho modelo trata de aportar herramientas teóricas para analizar conjuntamente el pensamiento matemático, los ostensivos que le acompañan, las situaciones y los factores que condicionan su desarrollo" (Godino et al., 2009, p.4).

El EOS considera como punto de partida "…la formulación de una ontología de los objetos matemáticos que tiene en cuenta el triple aspecto de la matemática como actividad de resolución de problemas, socialmente compartida, como lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado" (Godino et al., 2009, p.4); pero teniendo en cuenta además, la dimensión cognitiva individual.

En este sentido, el EOS constituye un elemento importante en la educación matemática, dado que a través de este, se le se atribuye a las situaciones problemas un papel central; donde la concepción antropológica, posibilita la significación y el surgimiento de nuevos objetos matemáticos, a partir de las practicas que desarrollan los sujetos al enfrentarse a determinados problemas (Godino, 2011).

Con el uso del EOS se pretende articular el conocimiento de los sujetos, con los objetos matemáticos que se desarrollan en la escuela y de esta manera dar significado a las matemáticas que se enseñan y se aprenden.

De acuerdo con (Godino et al., 2017), la relación de los sujetos con los objetos matemáticos se debe dar a partir de una negociación de significados, que surge en los procesos de instrucción matemática; donde a su vez, deben considerarse 6 dimensiones principales:

- Idoneidad Epistémica: "… es el grado de representatividad que tienen los significados institucionales implementados o pretendidos respecto a un significado de referencia" (Godino, 2011, p.5), es decir, permite valorar si las matemáticas que se enseñan son unas "buenas matemáticas" (Font, Planas, y Godino, 2010, p.14).
- Idoneidad Cognitiva: conocimientos personales de los estudiantes y progresión de los aprendizajes. Su valoración permite identificar antes de iniciar el proceso de enseñanza, si lo que se quiere enseñar concuerda con los conocimientos de los alumnos y, después de la actividad de enseñanza, si los aprendizajes logrados se acercan a los que se pretendían enseñar; lo cual permite hacer un paralelo entre lo que se enseña y lo que realmente se aprende.
- Idoneidad Mediacional: recursos tecnológicos y asignación del tiempo a las distintas acciones y procesos. Se valora la adecuación de los recursos materiales y temporales utilizados en el proceso de instrucción.
- Idoneidad Interaccional: patrones de interacción entre el profesor y los estudiantes y su secuenciación orientada a la fijación y negociación de significados. En esta Idoneidad se analiza el proceso comunicativo que se genera en el acto educativo; permite identificar conflictos semióticos potenciales, y facilita la solución de conflictos que se producen en el proceso de instrucción.
- Idoneidad Afectiva: estados emocionales (actitudes, emociones, creencias, valores) de los actores del acto educativo en relación tanto con los objetos matemáticos como con

el proceso de estudio seguido. Permite valorar el interés, motivación y entusiasmo de maestros y alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- Idoneidad Ecológica**:** sistema de relaciones con el entorno social, político, económico y educativo que soporta y condiciona el proceso de estudio. Se valora la adecuación del proceso de instrucción de las matemáticas en contextos específicos.

Todas las dimensiones se relacionan entre sí; sin embargo, en el desarrollo y los intereses particulares del presente trabajo se enfatiza en la dimensión ecológica a través del diseño de situaciones de aula donde se vincularon los contenidos matemáticos con otras ciencias y con el contexto cotidiano de los estudiantes. Así mismo, se retomaron elementos de la dimensión Interaccional y afectiva, durante la resolución de actividades colectivas, enfocadas a la superación de dificultades y al mejoramiento de la motivación de los estudiantes hacia los procesos de estudio de la matemática.

En el EOS, los objetos matemáticos, no son solo conceptos, sino cualquier aspecto, real o imaginario que interviene en la actividad matemática (Godino et al., 2009). A partir de esta conceptualización, los autores establecen una tipología de objetos matemáticos primarios basada en las siguientes entidades primarias:

- Elementos lingüísticos: se componen de términos, expresiones, notaciones y representaciones gráficas, en sus diversos tipos de registro (escrito, oral, gestual, etc.), que son utilizados en la actividad matemática, para explicar, operaciones, relaciones y propiedades entre los objetos matemáticos.
- Situaciones – problemas: Tienen que ver con aplicaciones extra-matemáticas, tareas, ejercicios, o actividades que se proponen para la introducción o utilización de un

conocimiento matemático; son un medio indispensable para dar contexto y significación a los diferentes conceptos.

- Conceptos: Son elementos que hacen referencia a un tema específico de la matemática y que generalmente son introducidos mediante definiciones o proposiciones adaptadas al nivel educativo al que se dirigen. Ejemplo: la recta es una línea unidimensional, formada por una cantidad infinita de puntos que se prolonga en una misma dirección.
- Proposiciones: Son enunciados cuya verdad o falsedad se debe establecer; generalmente hacen referencia a algunos conceptos o propiedades de los objetos matemáticos.
- Procedimientos: Son un conjunto de acciones o pasos, que se realizan en un orden específico, para lograr la resolución de algún problema; entre ellos se presentan los algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, estimaciones, descripciones, generalizaciones, aplicación de reglas, propiedades y símbolos matemáticos.
- Argumentos: Hacen referencia a los enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos, que son llevados a cabo en la formulación o resolución de algún problema o razonamiento matemático.

Según (Godino et al., 2009), los objetos primarios, permiten realizar un análisis a nivel macro didáctico comparando la forma que adoptan los conocimientos matemáticos en distintos marcos institucionales, contextos de uso o juegos de lenguaje.

De acuerdo con lo anterior, se establecen las situaciones – problemas como elemento esencial en el desarrollo de las prácticas pedagógicas, debido a que, por medio de estas, se formularon actividades de aula basadas en contextos cotidianos con un lenguaje familiar para los estudiantes, que pretendía mejorar la comprensión de los objetos matemáticos.

En la postura pragmatista del EOS, la compresión de los objetos matemáticos se entiende como competencia. Según (Font, 2001); "…el "significado", la "comprensión" o el "saber" de un objeto matemático, consiste en ser capaz de reconocer sus propiedades y representaciones características, relacionarlo con el resto de objetos matemáticos y usarlo en toda la variedad de situaciones problema" (p. 33). De acuerdo a esta postura, lo que pretende el presente proyecto, es lograr que las estudiantes puedan reconocer la presencia de algunos conceptos matemáticos en actividades básicas y situaciones de su cotidianidad y al mismo tiempo hacer uso de ellos para resolver problemas prácticos fuera del ámbito escolar.

En síntesis, el EOS como enfoque didáctico de este trabajo busca el desarrollo de procesos cognitivos y epistémicos que permitan materializar los objetos matemáticos y superar la visión parcial y sesgada, que a través de los años ha dejado la perspectiva conceptualista y formalista de la matemática.

Capítulo 3

Metodología

El trabajo de investigación se enmarca en el enfoque cualitativo. Según (Martínez, 2011); este busca “interrogarse por la realidad humana social y construirla conceptualmente, guiada siempre por un interés teórico y una postura epistemológica” (p.15). En este sentido, el objetivo principal de la investigación cualitativa, es describir e interpretar acciones, lenguajes y fenómenos relevantes del contexto donde se desenvuelven los individuos.

En este enfoque, el conocimiento se construye mediante la interacción entre los sujetos participantes; es decir, entre el sujeto que estudia, el que investiga y el objeto de conocimiento; sin dejar de lado el contexto histórico, social y cultural. De ahí, que el paradigma utilizado en este trabajo, sea el interpretativo, basado en el método inductivo; el cual concibe la realidad social, como una realidad construida a partir de las configuraciones de diversos significados que elaboran los sujetos, de acuerdo a su conducta, a la de los demás y también a los objetos que se encuentran en sus ámbitos de convivencia (Martínez, 2011).

Como el interés particular de esta investigación es el reconocimiento y el análisis de los fenómenos que surgen en la práctica pedagógica; se hace uso del Enfoque Ontosemiótico desde las entidades primarias y la corriente Hermenéutica. De acuerdo con (Martínez, 2011), estos permiten la interpretación y el descubrimiento de significados en expresiones humanas como textos, palabras, gestos y todos aquellos elementos que hacen parte del lenguaje y la singularidad de los sujetos.

Por otro lado, el método seleccionado es la Investigación Acción Educativa (I.A.E), que busca sistematizar los procesos individuales del docente que investiga y enseña. Este tipo de investigación, permite elaborar contextualizaciones y críticas al quehacer pedagógico, a partir de reflexiones profundas que tienen como objetivo la transformación de la práctica y la construcción de un saber pedagógico (Restrepo, 2003). Este saber, según el autor, se consolida a partir de tres momentos o fases, que se repiten de forma cíclica durante el proceso de investigación e intervención.

El primer momento conocido como fase de *Deconstrucción*, corresponde a un proceso de reflexión, acerca de las problemáticas que se presentan dentro de la práctica pedagógica. Esta fase se desarrolló en el semestre 2016-2, con el propósito de hacer un reconocimiento institucional, a través de varias acciones: la revisión de textos institucionales como el plan de área, PEI, sistema institucional de evaluación y el manual de calidad; observaciones en el aula (directas y participantes), encuestas con preguntas abiertas, dirigidas tanto a las estudiantes como a la docente cooperadora; que permitieron identificar la problemática frente a la utilidad y aplicabilidad de la matemática en situaciones del contexto cotidiano.

En el segundo momento o fase de *Reconstrucción*, se proponen "alternativas innovadoras" para sortear la problemática de estudio; por consiguiente, se dio inicio a las intervenciones de aula comprendidas entre los semestres 2017-1 y 2017-2. Este proceso tuvo lugar, mediante el diseño de 4 guías de aprendizaje, que contenían conocimientos matemáticos vinculados a situaciones del contexto cotidiano.

De las guías mencionadas, solo se aplicaron 3: la primera referida al índice de masa corporal (IMC), la segunda sobre la facturación de los servicios públicos y, por último, una guía sobre el ahorro programado. Al finalizar cada una de ellas, se establecieron diálogos espontáneos con las estudiantes, para evaluar el impacto generado, a la luz de algunas teorías que sustentaban el proyecto.

Como último momento, se encuentra la Fase de *evaluación* de la efectividad de la práctica reconstruida; la cual consiste en el análisis del potencial de la nueva práctica implementada en referencia al cumplimiento de los propósitos de la investigación. Si bien, esta se enuncia como la última fase, la I.A.E se desarrolla como un proceso cíclico, dado que, se debe hacer revisión constante de la práctica.

Para llevar a cabo esta fase, se efectuó un análisis de cada una de las guías aplicadas, teniendo en cuenta, las configuraciones primarias propuestas en el EOS: el *lenguaje, los procedimientos* y *los argumentos* utilizados por las estudiantes en la resolución de los problemas y situaciones planteadas en las diferentes guías de aprendizaje.

Capítulo 4

Análisis de la Experiencia

A continuación se presenta el análisis de las 3 guías que fueron aplicadas durante la Práctica Pedagógica; para ello se establecen las siguientes unidades de análisis, de acuerdo con las entidades primarias propuestas en el EOS (Godino et al., 2009):

Lenguaje: Permite ver los diferentes modos de expresión matemática (verbal, gráfica, simbólica...), además de elementos lingüísticos como: términos, expresiones, notaciones y gráficos en sus diversos registros (escrito, oral, gestual, entre otros.).

Procedimientos: Evidencian todos los algoritmos, operaciones y técnicas de cálculo que emplean los estudiantes en la solución de situaciones-problema.

Argumentos: Hacen referencia a los enunciados que usan las estudiantes para validar o explicar la forma de resolver o analizar situaciones- problema.

Es importante resaltar que la unidad de análisis correspondiente al lenguaje, es inherente a las demás unidades, puesto que representa cada una de las entidades primarias y constituye un instrumento necesario para la resolución de las situaciones-problema.

GUÍA # 1: El IMC (Índice de Masa Corporal)

A través de la guía se indica cómo calcular el IMC y ubicarse dentro de los rangos de peso proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS); adicionalmente se establecen algunos interrogantes y situaciones-problema sobre la ingesta calórica, en los que se espera que las estudiantes logren establecer relaciones y posibles soluciones a partir de la experiencia y de sus conocimientos matemáticos.

En la primera parte de la guía, las estudiantes debían realizar los respectivos procesos de medición de su estatura y masa, para establecer el IMC de forma individual y compararlo con el de sus compañeras. Una vez recopiladas todas las medidas del grupo, se debían analizar a la luz de la tabla propuesta por la OMS, para determinar el estado de salud y su categorización.

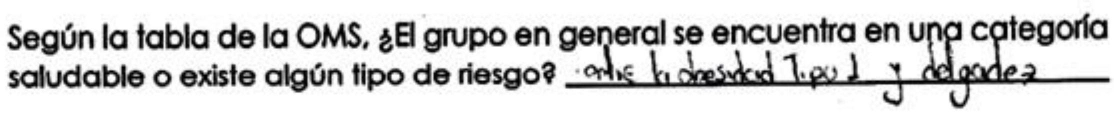

Según la tabla de la OMS, ¿El grupo en general se encuentra en una categoría saludable o existe algún tipo de riesgo? entre la obesidad tipo 1 y delgadez

Figura 12. Respuesta de estudiantes a situación sobre el IMC

En la *Figura 12* se observa la respuesta de un grupo de estudiantes, que logran hacer una interpretación de los datos e inferir el riesgo que se corre a futuro si no se tienen hábitos saludables; ***argumentan*** la existencia de riesgos en la salud general del grupo, a partir de los datos atípicos, que correspondían al IMC más bajo: 16,25 y al más alto: 30,7. Ambos datos se encuentran ubicados en las categorías obesidad tipo I y delgadez; sin embargo, las estudiantes no mencionan que el grupo en general tiene un IMC normal-saludable.

Una de las situaciones-problema propuesta, proporcionaba el IMC y el peso de un individuo, que respectivamente eran 23,4 y 80kg; con estos dos datos, las estudiantes utilizaron la fórmula IMC= peso/altura al cuadrado, para despejar la variable altura.

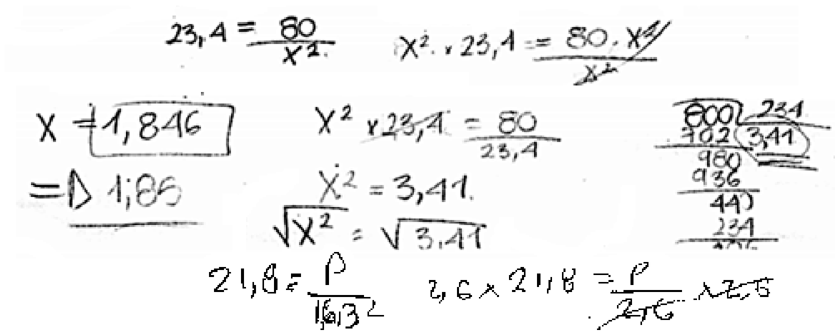
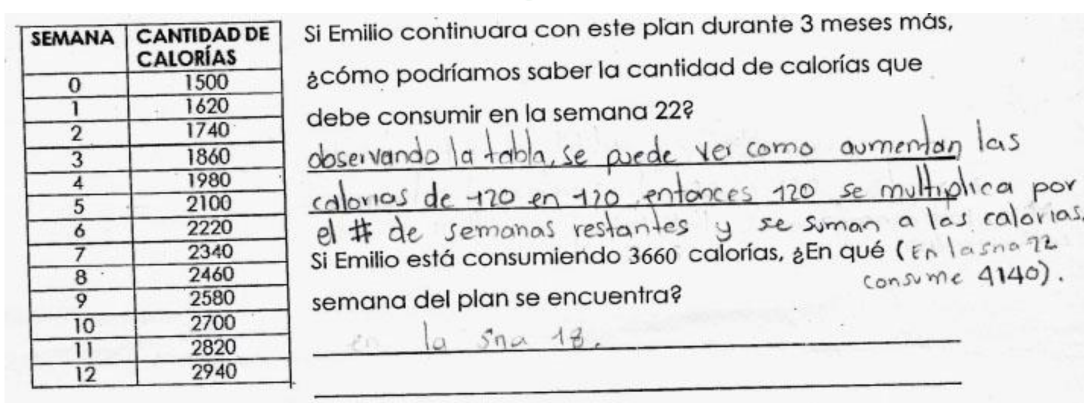


Figura 13. Procedimientos de estudiantes en despeje de variable

En la *Figura 13*, se observa que las estudiantes acuden al uso de un ***lenguaje simbólico***, cuando utilizan la letra “X” para referirse a la magnitud altura; además se evidencian operaciones y ***procedimientos*** algorítmicos, que involucran el uso de la potenciación, la radicación, operaciones entre números decimales, divisiones, ley uniforme y otros conceptos matemáticos que demuestran dominio en la solución de las ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Uno de los elementos clave de esta guía se encontraba en la formulación de una situación-problema de contexto evocado, en la cual se establecía un plan de alimentación para un individuo, que debía hacer un aumento regulado en el consumo de calorías.



SEMANA	CANTIDAD DE CALORÍAS
0	1500
1	1620
2	1740
3	1860
4	1980
5	2100
6	2220
7	2340
8	2460
9	2580
10	2700
11	2820
12	2940

Si Emilio continuara con este plan durante 3 meses más, ¿cómo podríamos saber la cantidad de calorías que debe consumir en la semana 22?

observando la tabla, se puede ver como aumentan las calorias de 120 en 120 entonces 120 se multiplica por el # de semanas restantes y se suman a las calorias. (En la sna 22 consume 4140).

Si Emilio está consumiendo 3660 calorías, ¿En qué semana del plan se encuentra?

en la sna 18.

Figura 14. Análisis de estudiantes a situación: Plan de alimentación

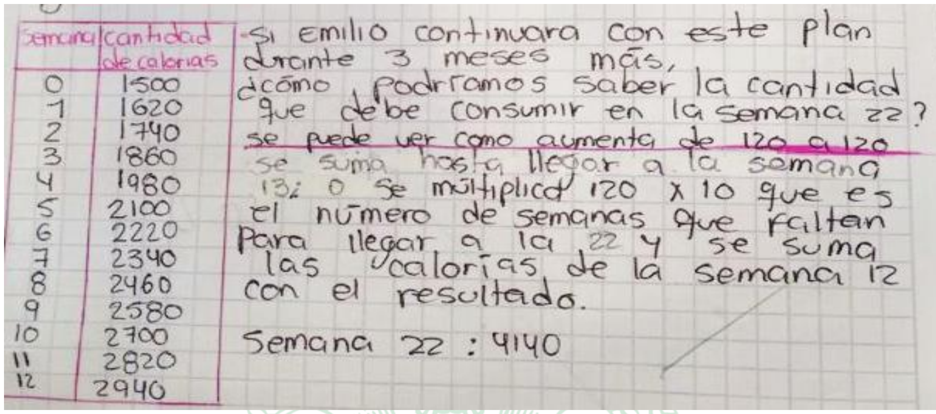


Figura 15. Análisis de estudiantes a situación: Plan de alimentación

En las *Figura 14 y 15*, las estudiantes identificaron el patrón de regularidad en la variación de los datos (las calorías aumentan de 120 en 120 por cada semana) y mediante un ***lenguaje natural*** especificaron los ***procedimientos*** que les permitieron dar solución a la situación- problema.

Cuando se indagó por las calorías a consumir en la semana 22, las estudiantes realizaron la operación resta entre la semana pedida y la última semana registrada en la tabla (22-12=10), concluyen que faltan 10 semanas. Luego especificaron que este resultado se debe multiplicar por 120, que son las calorías de aumento semanal; y sumarle la cantidad de calorías consumidas en la semana 12 (2940) para hallar el resultado final [(120x10)+2940=4140].

Es importante resaltar que mediante el uso del ***lenguaje*** natural, las estudiantes explican el ***procedimiento***, que describe indirectamente el uso de la ecuación de una línea recta (y=mx+b).

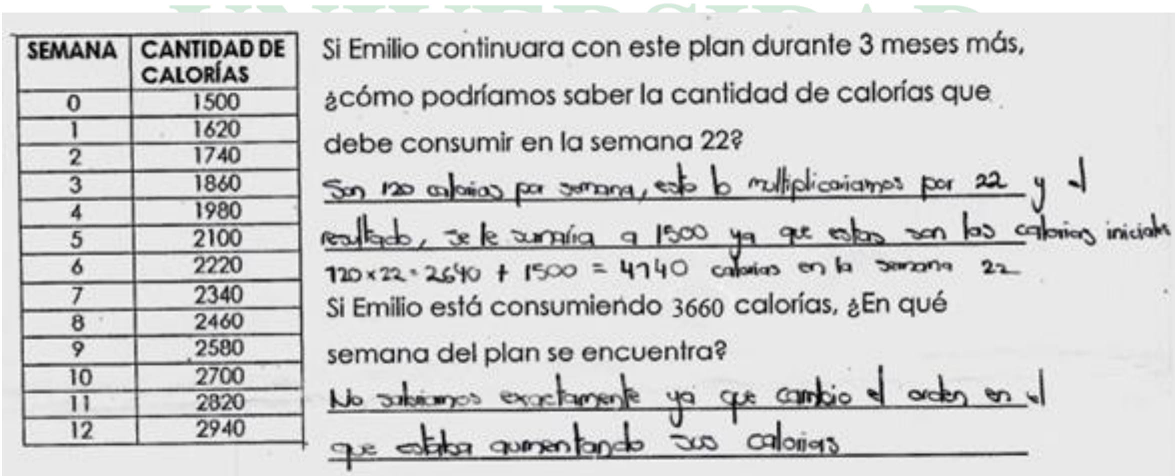
Cuando se pide realizar el proceso inverso, de hallar la semana, dada la información de las calorías consumidas en el momento; se encuentra un registro de ***procedimientos*** (*Figura 16*), en el que las estudiantes, acuden al uso de sumas sucesivas para dar solución a la situación propuesta.


1980 + 120 = 2100
2100 + 120 = 2220
2220 + 120 = 2340
2340 + 120 = 2460
2460 + 120 = 2580
2580 + 120 = 2700
2700 + 120 = 2820
2820 + 120 = 2940
2940 + 120 = 3060
3060 + 120 = 3180
3180 + 120 = 3300
3300 + 120 = 3420
3420 + 120 = 3540
3540 + 120 = 3660

Figura 16. Registro de procedimientos usados por las estudiantes

La solución la obtienen a través del uso de la aritmética; aunque se esperaría que de acuerdo al grado 9°, las estudiantes acudieran a expresiones algebraicas para resolver la situación propuesta.

En otras de las respuestas dadas a la situación anterior, se observa un análisis completo y detallado del problema; en el que se ***argumentan***, cada uno de los ***procedimientos*** matemáticos y deducciones, usados por las estudiantes.



SEMANA	CANTIDAD DE CALORÍAS
0	1500
1	1620
2	1740
3	1860
4	1980
5	2100
6	2220
7	2340
8	2460
9	2580
10	2700
11	2820
12	2940

Si Emilio continuara con este plan durante 3 meses más, ¿cómo podríamos saber la cantidad de calorías que debe consumir en la semana 22?

Son 120 calorias por semana, esto lo multiplicariamos por 22 y el resultado, se le sumaría a 1500 ya que estas son las calorias iniciales
120×22=2640 + 1500 = 4140 calorias en la semana 22

Si Emilio está consumiendo 3660 calorías, ¿En qué semana del plan se encuentra?

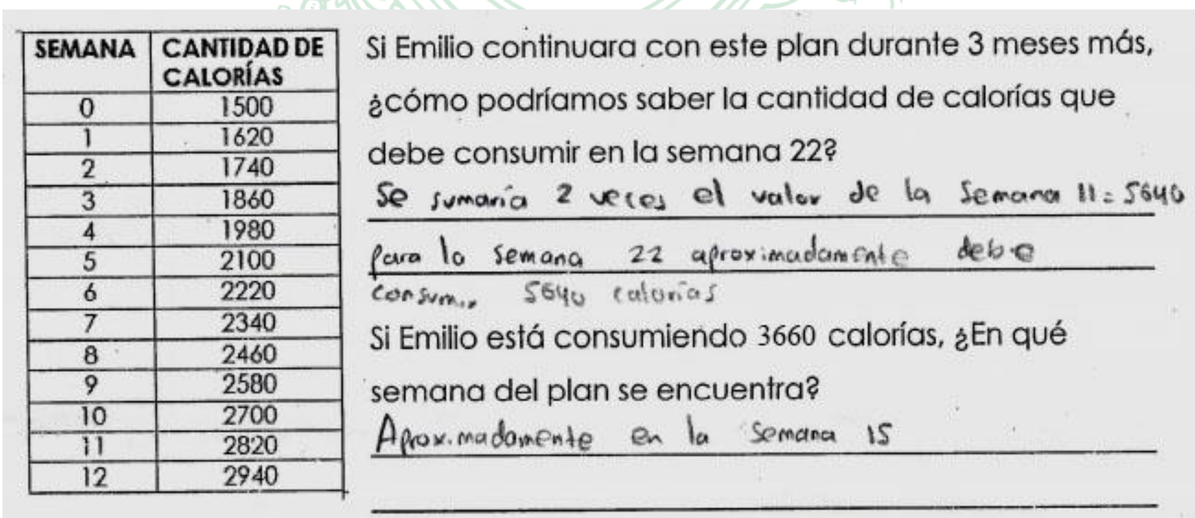
No sabriamos exactamente ya que cambio el orden en el que estaba aumentando sus calorias

Figura 17. Análisis de estudiantes a situación: Plan de alimentación

En la *Figura 17*, las estudiantes se aproximan a la ecuación de la recta, que describe la situación- problema (y=120x+1500), y lo hacen mediante un ***lenguaje*** natural, que posteriormente convierten en ***lenguaje*** simbólico; enunciando, las operaciones y algoritmos algebraicos, que hacen posible resolver la situación de una manera abreviada.

Es interesante destacar que las estudiantes, sin conocer la ley de formación, que genera la cantidad de calorías expuestas en la tabla, logran acercarse a la fórmula algebraica que la compone; no obstante, presentan dificultad para relacionar la cantidad de calorías dada en la segunda pregunta, con el algoritmo hallado.

Las estudiantes afirman, que no se puede establecer la semana correspondiente al valor dado en la situación – problema (3660); puesto que, a diferencia del interrogante anterior, en este se requiere despejar una variable y esto no es fácil para ellas.



SEMANA	CANTIDAD DE CALORÍAS
0	1500
1	1620
2	1740
3	1860
4	1980
5	2100
6	2220
7	2340
8	2460
9	2580
10	2700
11	2820
12	2940

Si Emilio continuara con este plan durante 3 meses más, ¿cómo podríamos saber la cantidad de calorías que debe consumir en la semana 22?

Se sumaría 2 veces el valor de la Semana 11 = 5640 para la semana 22 aproximadamente debe consumir 5640 calorías

Si Emilio está consumiendo 3660 calorías, ¿En qué semana del plan se encuentra?

Aproximadamente en la Semana 15

Figura 18. Análisis de estudiantes a situación: Plan de alimentación

En la *Figura 18*, se evidencia un análisis diferente a la situación; donde las estudiantes asumen que las calorías a consumir en la semana 22; se obtienen sumando dos veces las calorías de la semana 11 (2820+2820=5640); ya que 11+11 =22. Aunque esta es una forma de razonar y resolver la situación; se omite en la secuencia, el patrón de regularidad presentado en el aumento de las calorías por cada semana.

En la parte final de la guía, se plantea una situación- problema en la que se debe graficar la información de la tabla que contiene el plan de alimentación de Emilio. En este momento las estudiantes recurren a un ***lenguaje*** gráfico que requiere de la ubicación de coordenadas en un plano cartesiano, donde el número de semanas corresponde al eje X y la cantidad de calorías al eje Y.

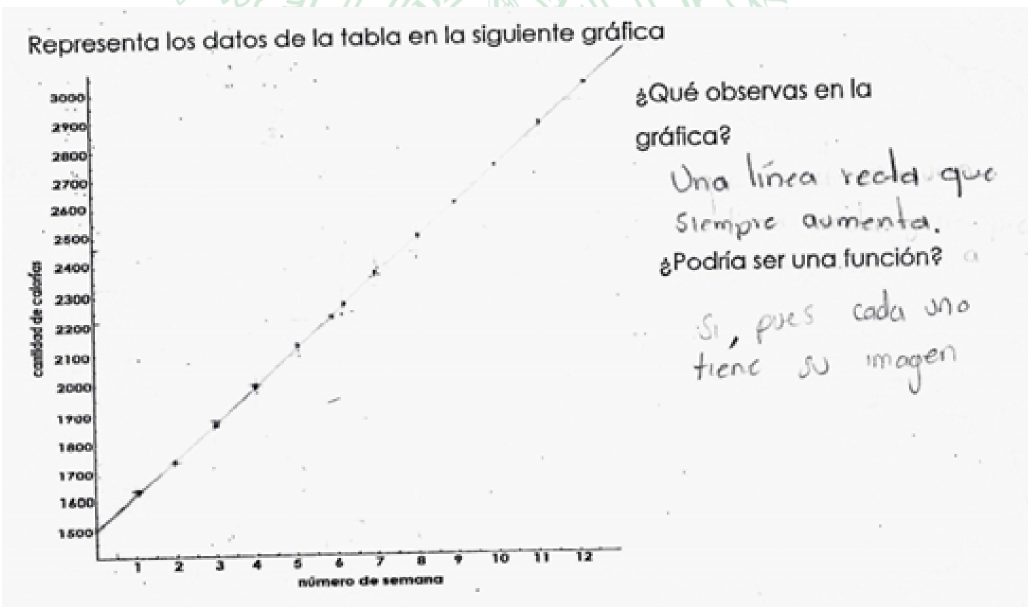


Figura 19. Gráfico de estudiantes a situación-problema de Emilio

Después de representar gráficamente los datos en la *Figura 19*, las estudiantes expresan mediante un ***lenguaje*** natural, que el resultado obtenido es "una línea recta que siempre aumenta"; lo cual deja ver un acercamiento al concepto de función, cuando aseguran que cada punto de la recta tiene una imagen.

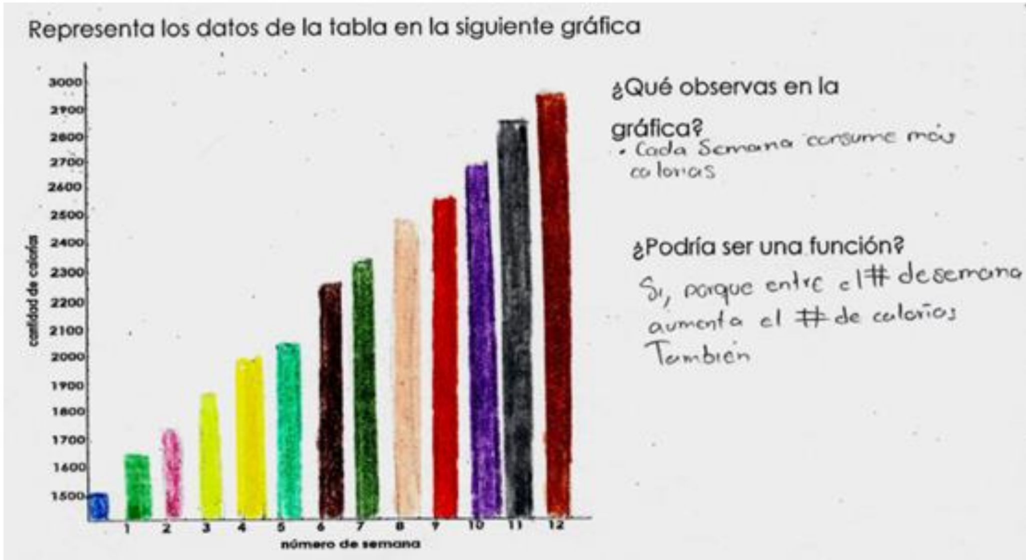


Figura 20. Gráfico de estudiantes a situación-problema de Emilio

Así mismo en la *Figura 20*, las estudiantes utilizan un ***lenguaje*** natural, para describir que la gráfica representa una función creciente; y hacen notorio su conocimiento sobre el concepto: ser directamente proporcional; estableciéndolo como una de las condiciones necesarias para ser función.

Cabe mencionar que a diferencia de la *Figura 19*, en la *Figura 20* se representan los datos, mediante un gráfico estadístico y no de tipo algebraico, como se esperaría por el tipo de situación.

De forma general, se puede afirmar que los resultados que deja la aplicación de la guía N°1, son satisfactorios, debido a que, no solo se observaron diferentes maneras de razonar y proceder en la resolución de las situaciones-problema (Registros de representación, argumentos y procedimientos, tanto en lenguaje natural como simbólico); sino que las estudiantes, se sintieron identificadas y motivadas frente al tema propuesto.

Al finalizar las actividades de la guía, se realizó un conversatorio con las estudiantes, en el cual se les indagó sobre las dificultades encontradas, la pertinencia de los temas abordados y sobre el reconocimiento de las matemáticas en las diferentes situaciones propuestas.

Dentro de las percepciones, las estudiantes manifestaron que la guía les permitió reconocer el uso de las matemáticas en temas relacionados con la salud, como es el caso del IMC; y al mismo tiempo, comprender la importancia que tiene la alimentación balanceada y la actividad física, en la preservación de la salud. Dicho en palabras de Brunner (1987), las dificultades que tienen las personas actualmente para comprender las matemáticas y las ciencias, no se debe a la falta de capacidades, sino a la ausencia de metodologías que faciliten el uso del conocimiento para explicar fenómenos cotidianos; de ahí la acogida de tuvo ésta guía.

GUÍA #2 Consumo de Energía VS Factura

Por medio de esta guía se explica la forma en la que las empresas de energía efectúan el cobro por el uso de los dispositivos electrónicos del hogar. En la explicación se definen las unidades de medida que éstas utilizan y se especifican los pasos para determinar el valor a pagar por la energía consumida en los hogares.

Con anterioridad a la aplicación de la guía, se les pidió a las estudiantes realizar un listado de los electrodomésticos y aparatos eléctricos del hogar; teniendo en cuenta la información del consumo de cada dispositivo, que se encuentra presente en las etiquetas.

A partir de la información recolectada se propone la elaboración de una tabla como la registrada en la *Figura 10* para efectuar los respectivos cálculos.

Electrodomesticos	Energía cons. en watts	Energía cons. en kwh	Horas de uso al mes	Consumo mes en kwh	costo kwh
Nevera	130 w	0,13	240	31,2	13.947,3[illegible]
Lavadora	550 w	0,55	60	33	14.75[illegible],97
Microondas	1050 w	1,05	1	1,02	455,97
Licuadora	600 w	0,6	1	0,6	268,21
olla arrocera	500 w	0,5	15	7,5	3352,72
Asador electrico	600 w	0,6	1	0,6	268,21
computador	55 w	0,055	120	6,6	2,95[illegible]
TV Plano	85 w	0,085	240	20,4	9119,46
TV Convencional	100 w	0,1	30	3	1,34
sanduchera	650 w	0,65	1	0,65	290,56
Picadora	500 w	0,5	1	0,5	223,51
Plancha (Ropa)	1200 w	1,2	4	4,8	2,14
Plancha Cabello	50 w	0,5	1	0,1	44,70
bombillos	40 w	0,4	40	16	7,15

Figura 21. Tabla de registro: consumo de energía en los dispositivos eléctricos del hogar

La *Figura 21* fue el registro de una de las estudiantes; en la que aparece el listado de electrodomésticos, al igual que la estimación del consumo en un mes.

Los resultados obtenidos, son el producto de la aplicación de ***procedimientos*** y algoritmos, tales como: la división, la regla de tres simple para la conversión de los Watts a kilowatts hora (columna 3); y la utilización de la multiplicación para establecer el consumo y costo generado en un mes, por cada uno de los electrodomésticos enunciados (Columna 5 y 6).

Al completar las tablas de registro, las estudiantes debían comparar el valor total obtenido, con el valor facturado por la empresa de energía.

resultado - 77.629
Subsidio - 23.019

Electrodomésticos	Energía Consumida (Etiqueta)	Energía Consumida en Watts	Energía Consumida en Kw	Horas de Uso Mes	Consumo Mes en Kwh	Costo Kwh
Televisor (1)	213 w	213	0.213	90	19,17	8.569
Computador	300 w	300	0.3	60	18	8,046
Lavadora	350 w	350	0.35	22	7,7	3,442
Licuadora	300 w	300	0.3	1	0,3	134
Play	60 w	60	0.06	20	1,2	536
Equipo	65 w	65	0.065	2	0,13	58
Olla arrocera	700 w	700	0.7	20	14	6,2[illegible]
Aspiradora	600 w	600	0.6	3	1,8	804
Nevera	350 w	350	0.35	240	84	37.550
Microondas	1400 w	1400	1,4	2	2,8	1,251
Plancha	235 w	235	0.235	4	0,94	420
Secador	1800 w	1800	1.8	2	3,6	1,609
Plancha de ropa	1200 w	1200	1.2	2	2,4	1,072
Sanduchera	15 w	15	0.015	1	0,015	6
Bombillos	36 w	36	0.036	30	1,06	482
(1) Televisores	138 w	138	0,138	120	16,56	7,402

Figura 22. Tabla de cálculos: consumo de energía en los dispositivos eléctricos del hogar

En la *Figura 22* puede observarse, que las estudiantes se percataron de la existencia de un subsidio para los estratos 1 y 2; el cual le resta al total de la factura un porcentaje del 30%, como se puede ver en la parte superior derecha de la tabla. Esta imagen permite inferir el uso de la regla de tres simple, para determinar cuánto es el 30% de $77.629, además ,de la aplicación de la resta para hallar el valor total a pagar.

Al indagar por los resultados obtenidos, comparados con el valor de la factura de los servicios públicos; se encuentra que la mayoría de las estudiantes, se aproximaron al costo real facturado. Es importante resaltar que, uno de los ***procedimientos*** clave, que les permitió llegar a esto, fue la estimación del tiempo de consumo de cada uno de los dispositivos electrónicos.

¿Cuánto fue el resultado de tus cálculos comparado con el de la factura?
69.409,6 — 69.310,69

Figura 23. Comparación factura y estimación de costo

En la *Figura 23* se pueden identificar dos valores que difieren en $98,91, lo cual representa una aproximación casi exacta al valor real.

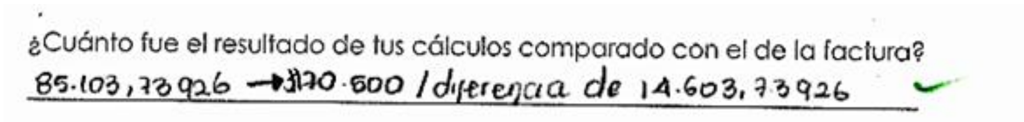


Figura 24. Comparación factura y estimación de costo

Sin embargo, en la *Figura 24*, las estudiantes identifican una diferencia de más de $14.000 entre la factura y el cálculo realizado; lo cual puede ser el resultado de haber estimado más horas de consumo o no haber restado el subsidio que estaba presente en las facturas.

Como complemento a lo anterior, se les pidió a las estudiantes graficar la información de la tabla y responder algunos interrogantes acerca del comportamiento de los datos.

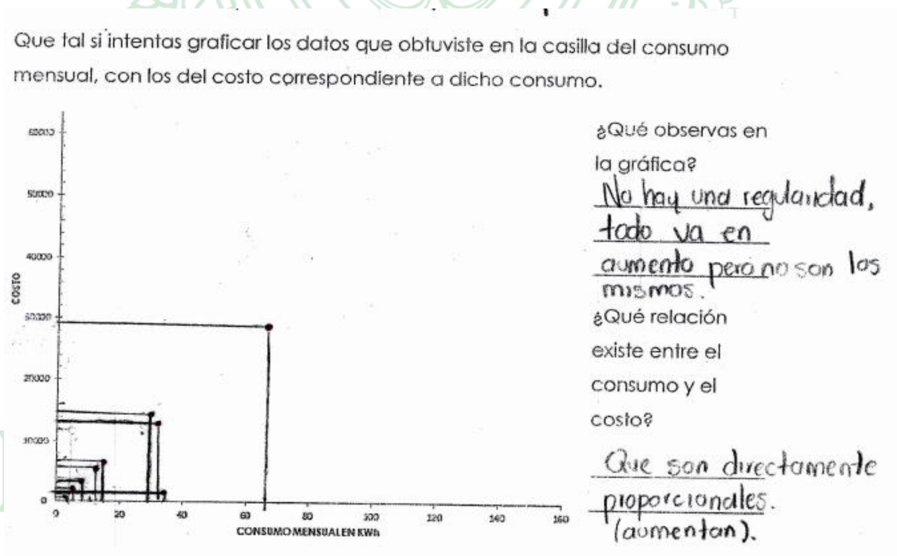
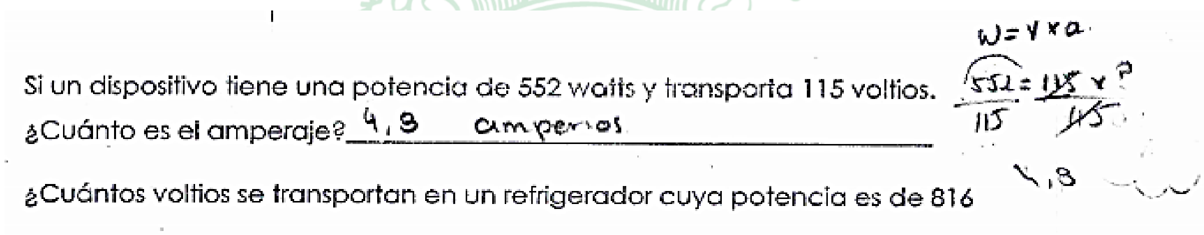


Figura 25. Gráfico de estudiantes a situación-problema: consumo de energía

En la *Figura 25*, las estudiantes representan gráficamente el costo y el consumo en KWH de los electrodomésticos; ***argumentan***, que no existe una regularidad (patrón) entre los datos registrados; debido a que, cada electrodoméstico es utilizado en diferentes lapsos de tiempo y esto hace que el costo sea más alto o más bajo en algunos aparatos. Además, determinaron, que entre más consumo realice un electrodoméstico, mayor es el valor a pagar; lo cual implicó la utilización del concepto de proporcionalidad directa.

Luego de la elaboración de las tablas y gráficas, se planteó una situación- problema en la que las estudiantes debían encontrar el valor de una variable dados algunos datos.

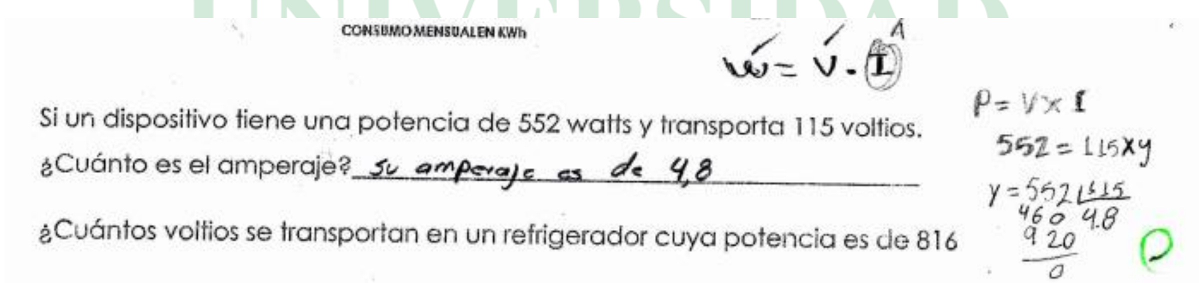

Si un dispositivo tiene una potencia de 552 watts y transporta 115 voltios. ¿Cuánto es el amperaje? 4,8 amperios

¿Cuántos voltios se transportan en un refrigerador cuya potencia es de 816

w = v x a
552 = 115 x ?
115 115
4,8

Figura 26. Respuesta de estudiante a situación: amperaje de un dispositivo

En la *Figura 26*, se muestra la utilización de la ecuación (Watts= Voltios x Amperios), para sustituir la información presentada en el interrogante y determinar la variable que necesitaban despejar (Amperaje). Entre los ***procedimientos***, se observa principalmente, el uso de la ley uniforme (se dividió a ambos lados por 115) y la operación división para dar respuesta a la situación.


CONSUMO MENSUAL EN KWh

w = v . I

Si un dispositivo tiene una potencia de 552 watts y transporta 115 voltios. ¿Cuánto es el amperaje? su amperaje es de 4,8

¿Cuántos voltios se transportan en un refrigerador cuya potencia es de 816

P = V x I
552 = 115xy
y = 552 | 115
460 4.8
920
0

Figura 27. Respuesta de estudiante a situación: amperaje de un dispositivo

De igual manera en la *Figura 27*, se presentan ***procedimientos*** como la división y la sustitución de cada una de las variables, en correspondencia a los datos suministrados; sin embargo, se observa la utilización de un ***lenguaje*** simbólico, al momento de denominar "Y" al dato que deben despejar. Este cambio en la variable, supone la relación que tienen las estudiantes con las letras X y Y, usualmente empleadas en la solución de ecuaciones y en el manejo de las funciones.

En la última parte de la guía, se propone una situación-problema de contexto evocado en la que se deben cocinar 9 tortas en un horno con capacidad para asar dos tortas a la vez. Usando la información y los procedimientos mostrados anteriormente, las estudiantes debían dar respuesta a algunas preguntas.

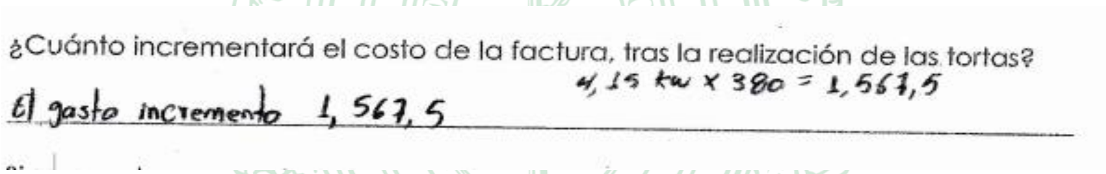
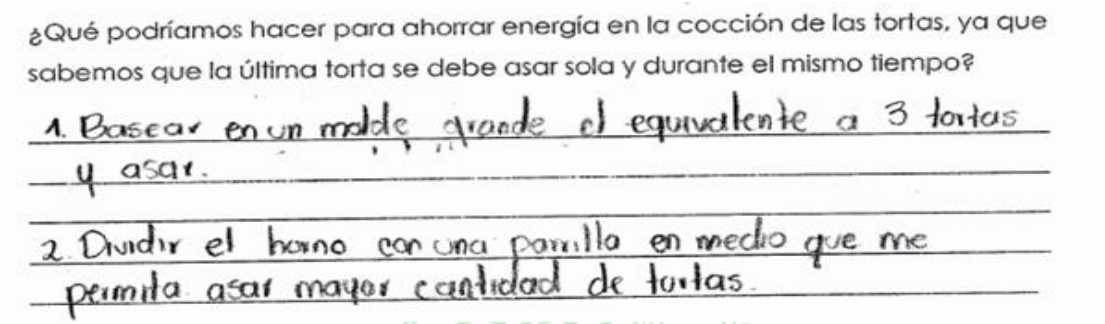

¿Cuánto incrementará el costo de la factura, tras la realización de las tortas?
El gasto incremento 1,567,5
4,15 kw x 380 = 1,567,5

Figura 28. Respuesta de estudiante a situación: cocción de tortas

En la *Figura 28*, las estudiantes hacen uso de ***procedimientos*** aritméticos, como la multiplicación, para determinar la cantidad de KWH que consumiría el horno (4,15KWH) y el incremento que se hará en el cobro de la factura (4,15 x 380 = $ 1567,5). Aunque en la imagen no se muestra la información utilizada, se infiere que las estudiantes determinaron que se necesitan 7 horas y media para la cocción; puesto que el horno solo asa 2 tortas a la vez en un tiempo de hora y media; entonces 8 tortas se asarían en 6 horas y como la última torta requiere el mismo tiempo de cocción (1,5 horas), las 9 tortas se asarían en un total 7,5 horas.

Como complemento a la situación- problema se formuló una pregunta abierta, donde las estudiantes debían plantear alternativas que permitieran ahorrar energía, en el horneado de las tortas.


¿Qué podríamos hacer para ahorrar energía en la cocción de las tortas, ya que sabemos que la última torta se debe asar sola y durante el mismo tiempo?

1. Basear en un molde grande el equivalente a 3 tortas y asar.

2. Dividir el horno con una parrilla en medio que me permita asar mayor cantidad de tortas.

Figura 29. Alternativas para ahorrar energía en la situación: cocción de tortas

En la *Figura 29*, las estudiantes ***argumentan***, que para reducir los costos, se pueden utilizar recipientes más grandes que contengan el material de 3 tortas; y de esta manera, encender el horno 3 veces y no 5 como se establece en la situación original. Este tipo de razonamiento, permite inferir que las estudiantes, hacen un proceso de estimación sobre las dimensiones internas del horno, que inherentemente tiene que ver con el concepto de optimización, que hace posible resolver situaciones de la realidad y del contexto en el que se vive.

Para finalizar la guía, se sugirió una actividad reflexiva, que consistía en la realización de un plan de ahorro, que ayude a disminuir los costos en la factura de los servicios públicos de cada uno de los hogares.

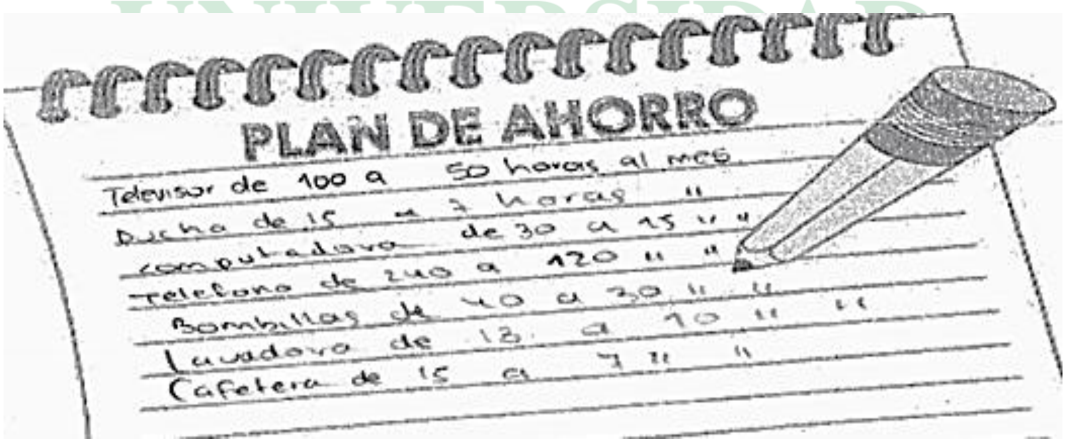


Figura 30. Plan de ahorro de energía

En la *Figura 30*, se presenta un ***argumento*** muy particular; debido a que las estudiantes, manifiestan, que si se reduce el tiempo de uso de cada dispositivo electrónico a la mitad, el costo de la factura, también será la mitad del actual. Esta forma de razonar, da cuenta, de que las estudiantes, analizaron el consumo de los electrodomésticos más usados en el hogar; mediante la utilización del algoritmo de la división.

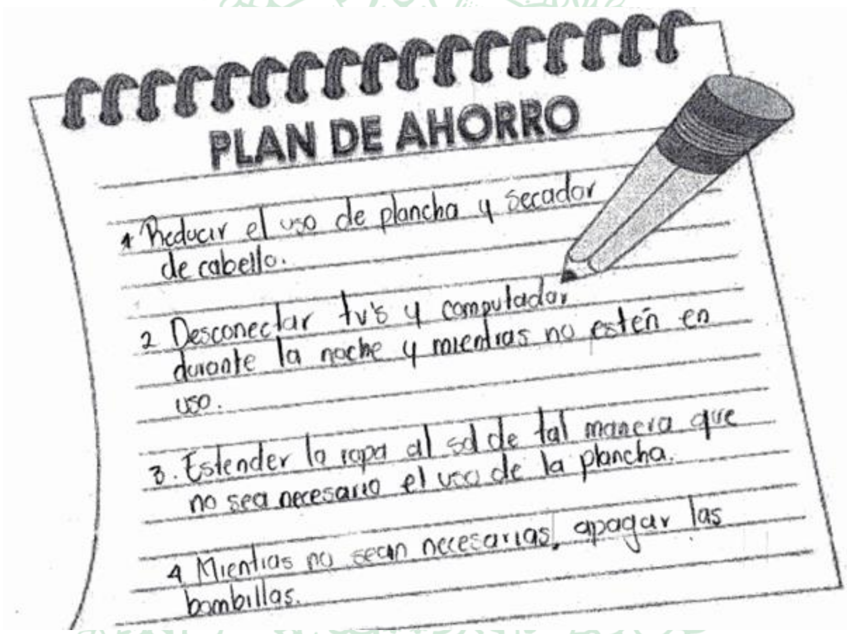


Figura 31. Plan de ahorro de energía

De igual forma, en la *Figura 31*, las estudiantes identificaron algunos artefactos que no son indispensables en el diario vivir, como el secador y la plancha de cabello, y que son los que más energía consumen; por lo tanto, ***argumentan*** su plan de ahorro, en la disminución de la utilización de estos dispositivos o en la reducción del tiempo de uso.

Entre las alternativas sugeridas por las estudiantes, se destaca la propuesta de extender la ropa al sol; puesto que además de representar una forma viable de reducir el consumo de energía, se conecta con el interés de preservar medio ambiente.

A modo de conclusión, la aplicación de esta guía, no solo permitió la vinculación de algunos conceptos matemáticos a un contexto cercano; sino que también se convirtió en un medio para generar conciencia, acerca de la importancia de ahorrar energía. A partir de esta actividad se pudo evidenciar que al relacionar las matemáticas con un contexto real, se puede contribuir a la solución de problemas cotidianos.

Es importante mencionar que, durante el desarrollo de las actividades, una de las estudiantes hizo un análisis del servicio de energía prepago, en el cual tuvo que reunir todos los recibos de recargas realizadas en un mes para poder comparar los resultados obtenidos en sus cálculos y determinar la viabilidad en esta modalidad de servicio. El análisis comparativo entre las dos modalidades de pago de la energía, permitió identificar una similitud en la facturación postpago y prepago; los resultados fueron igualmente aproximados.

Mediante esta actividad, las estudiantes lograron identificar el uso de las matemáticas en un contexto extra matemático[8]; ampliando así, la visión sesgada que tenían en el momento en el que se realizó la actividad diagnóstica: además, la actitud participativa frente a esta nueva situación, evidenció interés y motivación por el tema.

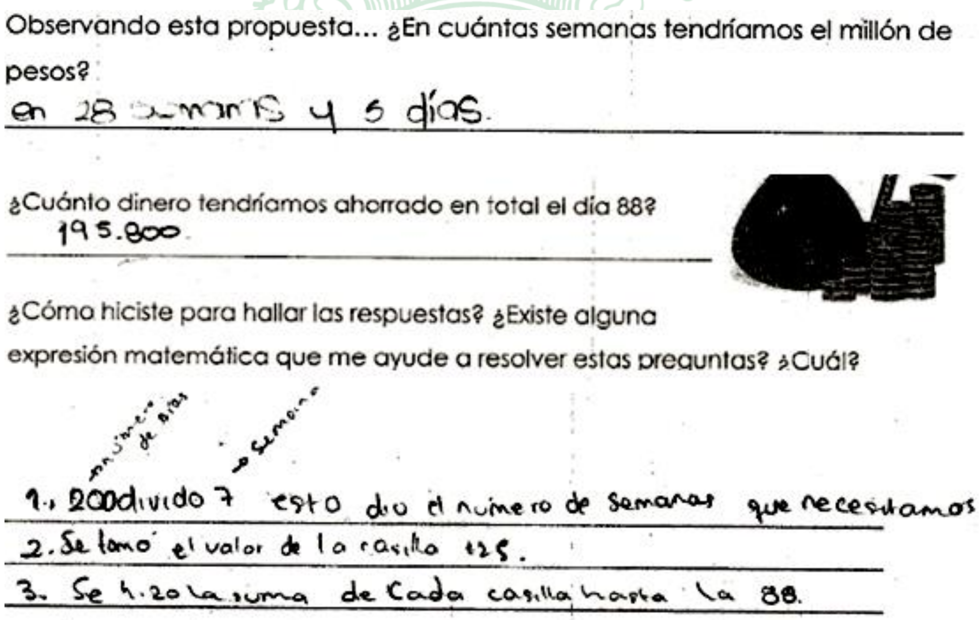
GUIA#3 Ahorrando para cumplir metas

En esta guía se expone un sistema de ahorro, el cual, consiste en una tabla en la que se especifican algunas cantidades de dinero que se deben ahorrar, para conseguir un millón de pesos

[8] Lugares o situaciones externas a la escuela que influyen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

en un plazo de 200 días. Como las cuotas aumentan 50 pesos por día, se establecen también, algunos atajos para lograr el objetivo de ahorro de una forma más cómoda.

De acuerdo con la información de la tabla, se proponen algunas preguntas enfocadas a la identificación de patrones, regularidades y relaciones entre los elementos que componen el sistema de ahorro.



Observando esta propuesta... ¿En cuántas semanas tendríamos el millón de pesos?

en 28 semanas y 5 días.

¿Cuánto dinero tendríamos ahorrado en total el día 88?

195.800

¿Cómo hiciste para hallar las respuestas? ¿Existe alguna expresión matemática que me ayude a resolver estas preguntas? ¿Cuál?

1. 200 divido 7 esto dio el número de semanas que necesitamos
2. Se tomó el valor de la casilla 125.
3. Se hizo la suma de cada casilla hasta la 88.

Figura 32. Análisis sistema de ahorro programado

En la *Figura 32*, las estudiantes enumeran los ***procedimientos*** que realizaron para dar solución a cada interrogante. En primer lugar, dividen 200 (# de días) entre 7 (días de la semana), obteniendo como resultado 28.5 (total de semanas en que se hace el ahorro).

Es de destacar que la mayoría de las estudiantes, presentaron dificultad con la interpretación del resultado, puesto que asumieron que la cifra decimal 0,5, representa 5 días; sin embargo, se sabe que 0,5 corresponde a la mitad de la unidad; en este caso, la mitad de una semana que sería aproximadamente 3 días y medio o aproximando 4 días.

En segundo lugar, consultaron la tabla para buscar el valor de la cuota en el día 125 y finalmente, para dar respuesta a la pregunta sobre el total del dinero que se tendría ahorrado en el día 88; las estudiantes recurren a la suma sucesiva de las cuotas y registran los resultados debajo de cada columna, para luego hacer la sumatoria de los valores obtenidos *(Figura 33).*

50	1050	2050	3050	4050	5050	6050	7050	8050	9050
100	1100	2100	3100	4100	5100	6100	7100	8100	9100
150	1150	2150	3150	4150	5150	6150	7150	8150	9150
200	1200	2200	3200	4200	5200	6200	7200	8200	9200
250	1250	2250	3250	4250	5250	6250	7250	8250	9250
300	1300	2300	3300	4300	5300	6300	7300	8300	9300
350	1350	2350	3350	4350	5350	6350	7350	8350	9350
400	1400	2400	3400	4400	5400	6400	7400	8400	9400
450	1450	2450	3450	4450	5450	6450	7450	8450	9450
500	1500	2500	3500	4500	5500	6500	7500	8500	9500
550	1550	2550	3550	4550	5550	6550	7550	8550	9550
600	1600	2600	3600	4600	5600	6600	7600	8600	9600
650	1650	2650	3650	4650	5650	6650	7650	8650	9650
700	1700	2700	3700	4700	5700	6700	7700	8700	9700
750	1750	2750	3750	4750	5750	6750	7750	8750	9750
800	22.800 1800	2800	3800	4800	5800	6800	7800	8800	9800
850	1850	2850	3850	4850	5850	6850	7850	8850	9850
900	1900	2900	3900	4900	5900	6900	7900	8900	9900
950	1950	2950	3950	4950	5950	6950	7950	8950	9950
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
10.500	30.500	50.500	70500	33.800					

Figura 33. Tabla de ahorro programado

¿Cómo hiciste para hallar las respuestas? ¿Existe alguna expresión matemática que me ayude a resolver estas preguntas? ¿Cuál?

Se Sumo Cada Columna hasta llegar al día indicado pero a Simple vista notamo que Cada Columna Se le van Sumando 20.000

Figura 34. Respuesta de estudiante a situación: ahorro programado

En la *Figura 34*, se puede observar que las estudiantes lograron identificar un patrón de regularidad en la suma de los datos, ***argumentan*** que existe un incremento de $20.000 por cada columna; sin embargo, no lograron aproximarse a la generalización presente en el sistema de ahorro o a la expresión algebraica que permita hallar la sumatoria de los *n* primeros números *n(n+1)/2*.

Adicionalmente, se solicitó a las estudiantes realizar una gráfica con el valor de las cuotas presentadas en la tabla, para los primeros 10 días de ahorro.

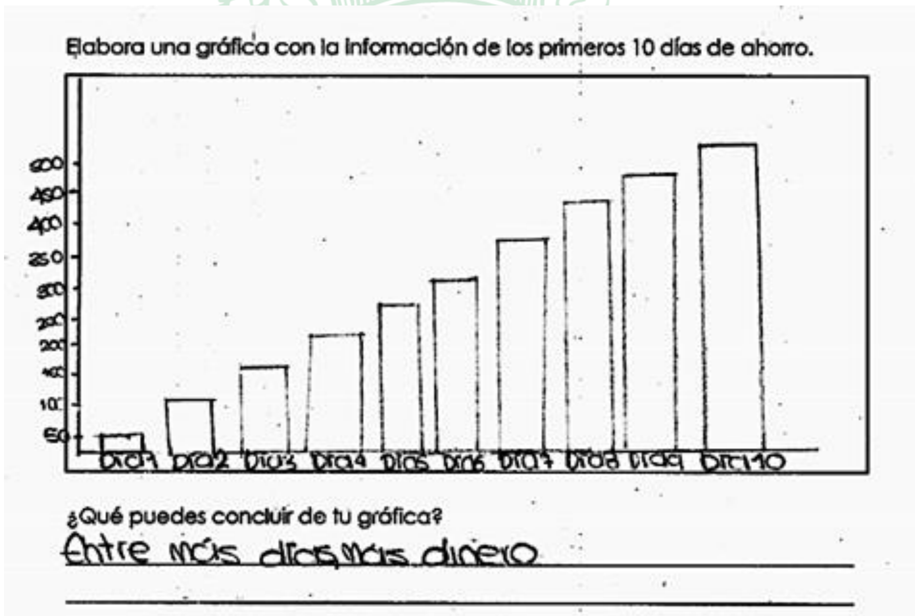


Figura 35. Gráfico de estudiantes a situación-problema: ahorro programado

En la *Figura 35*, se evidencia la utilización de un ***lenguaje*** gráfico, enfocado más hacia la estadística, que al álgebra; la gráfica realizada presenta similitud con el histograma de frecuencias y no con una función lineal, como se esperaba en la situación-problema.

En otra de las respuestas, se observa una gráfica con los ejes invertidos, en la que se relacionan las variables (N° de días-Dinero), mediante una representación que se sale del esquema tradicional.

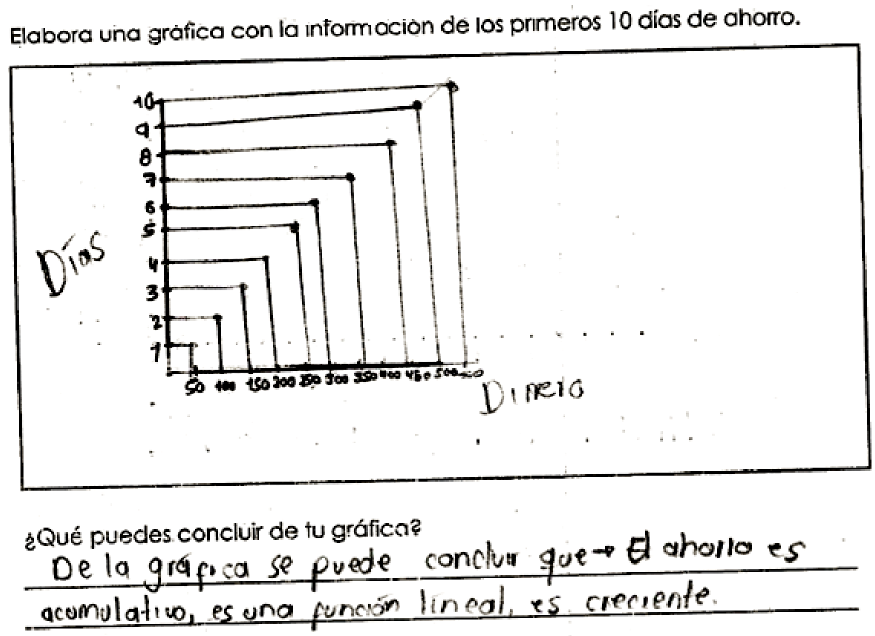


Figura 36. Gráfico de estudiante a situación-problema: ahorro programado

A diferencia de la *Figura 35, la Figura 36*, presenta un ***lenguaje*** gráfico, enfocado más a la parte algebraica; las estudiantes hacen uso del plano cartesiano, para la ubicación y unión de pares ordenados (dinero, N° de días); los cuales permiten ***argumentar*** que el ahorro es acumulativo y que ésta situación, puede ser representada mediante una función lineal creciente.

En otra de las situaciones-problema de la guía, se propone la interpretación de un gráfico estadístico; donde aparecen registrados los datos del ahorro realizado por una persona en determinado tiempo.

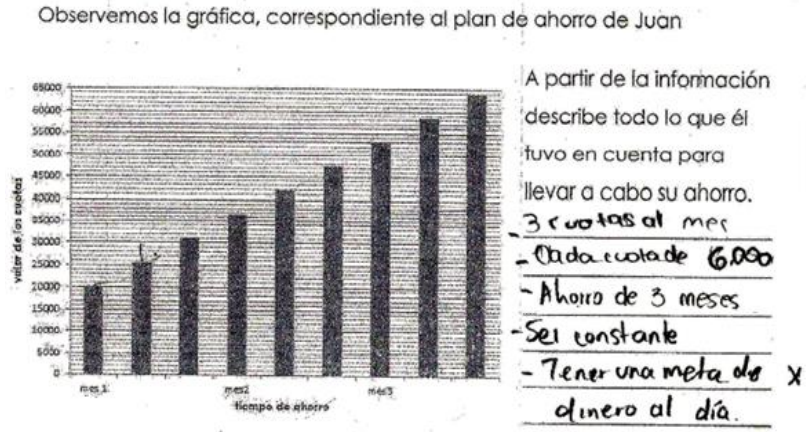


Figura 37. Gráfico estadístico: sistema de ahorro

En la *Figura 37* se observa como las estudiantes hacen uso del ***lenguaje natural*** para describir e interpretar la información contenida dentro del gráfico; inicialmente, identifican que el usuario deposita la misma cantidad de cuotas en cada uno de los 3 meses; además, el ahorro es acumulativo y constante. Luego, utilizan un ***lenguaje*** algebraico, para mencionar que el total de la cuota de ahorro de cada mes, se puede fraccionar por días y de esta manera fijar una meta (variable) de “X” dinero al día.

De forma similar, se propone una situación- problema, de contexto evocado, en la que se promociona un viaje escolar, para el cual las estudiantes deben ahorrar dinero durante un mes.

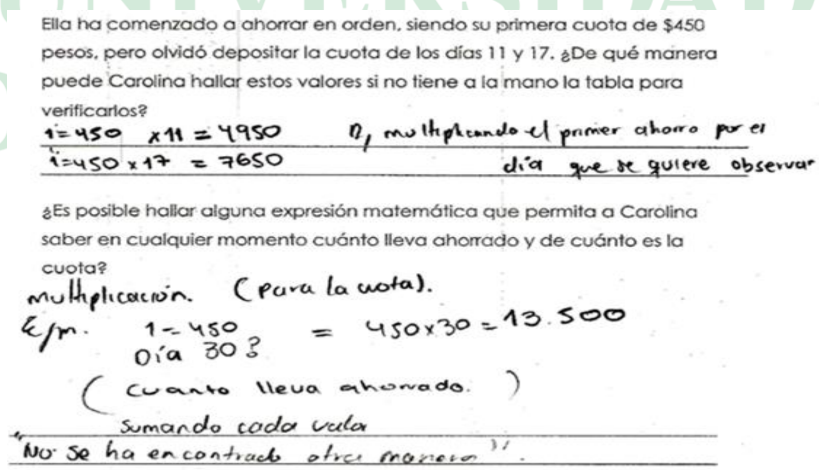
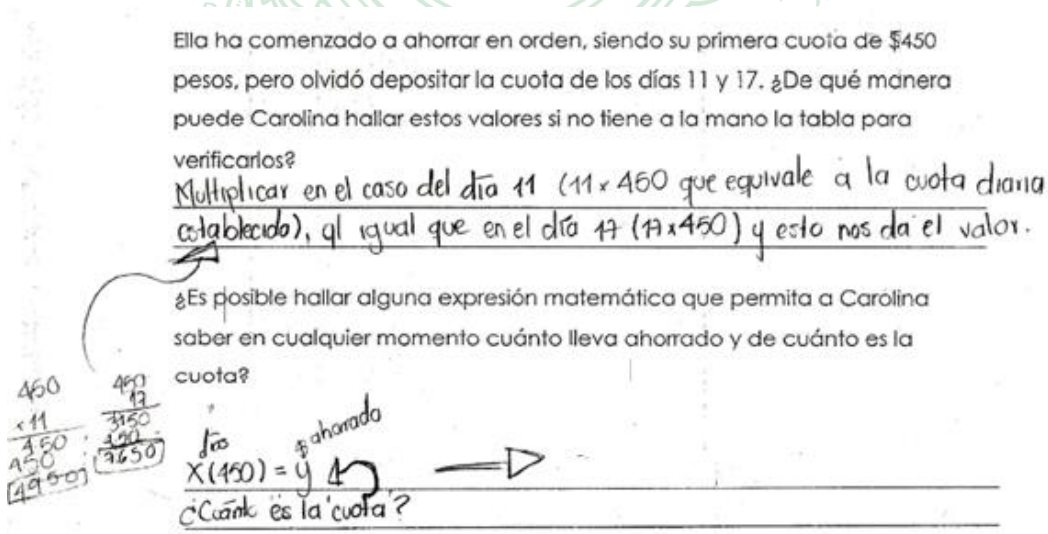


Figura 38. Respuestas de estudiante a situación-problema: viaje escolar

En la *Figura 38*, las estudiantes hacen uso de ***lenguaje*** simbólico y natural; para referirse al ***procedimiento*** que les posibilita conocer el valor de las cuotas a depositar en cualquier día; ***argumentan*** que al "multiplicar" el primer ahorro ($450) por un día determinado; dará como resultado el valor de la cuota solicitada.

Se evidencia, que las estudiantes reconocen como patrón de regularidad el aumento de $450 de un día a otro; pero al indagar por una expresión matemática que permita determinar la cantidad de dinero ahorrado en cualquier momento, ***argumentan*** que el único medio para hacerlo, son las sumas sucesivas.

En otra de las respuestas dadas a la misma situación, se puede apreciar que las estudiantes realizan un análisis detallado del problema y logran establecer relaciones entre las variables, a partir de una ecuación que se asemeja a la expresión generalizada de función lineal (y= mx+b).


Ella ha comenzado a ahorrar en orden, siendo su primera cuota de $450 pesos, pero olvidó depositar la cuota de los días 11 y 17. ¿De qué manera puede Carolina hallar estos valores si no tiene a la mano la tabla para verificarlos?

Multiplicar en el caso del día 11 (11 × 450 que equivale a la cuota diaria establecida), al igual que en el día 17 (17 × 450) y esto nos da el valor.

¿Es posible hallar alguna expresión matemática que permita a Carolina saber en cualquier momento cuánto lleva ahorrado y de cuánto es la cuota?

450 × 11 = 450 + 450 = 4950

450 × 17 = 3150 + 450 = 7650

día; ahorrado

X(450) = y

¿Cuánto es la cuota?

Figura 39. Respuestas de estudiante a situación-problema: viaje escolar

En la *Figura 39*, las estudiantes especifican mediante un ***lenguaje*** natural y simbólico, los ***procedimientos*** y operaciones que se deben realizar para dar solución a la situación- problema;

entre ellos se destaca, la utilización de la multiplicación, como mecanismo para hallar la respuesta y verificar los resultados.

En el segundo interrogante, las estudiantes identificaron la expresión generalizada y =450x; dándole significado a cada variable, a partir de la ecuación de la recta; lo cual les permitió estimar el valor de la cuota (“y”), al multiplicar el día (“x”) por el incremento constante del ahorro ($450).

Luego de indagar sobre algunos aspectos de la situación, se sugiere la realización de una gráfica con la información de la segunda semana de ahorro.

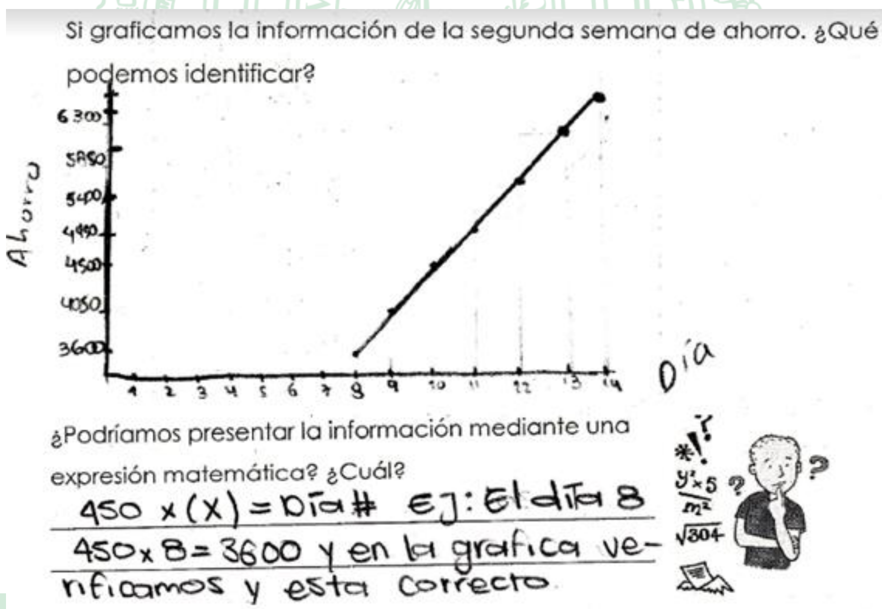


Figura 40. Gráfico de estudiante a situación-problema: viaje escolar

En la *Figura 40*, se observa el uso de un ***lenguaje*** gráfico, en el que se emplea un plano cartesiano, como mecanismo para relacionar la información presentada. Es importante resaltar que las estudiantes, no inician la gráfica desde el día 1; sino que desplazan el inicio de la recta hasta el día 8, que es el dato con el que inicia la información de la segunda semana del ahorro.

Por otro lado, cuando se indaga por la expresión matemática que representa la gráfica; las estudiantes utilizan un ***lenguaje*** algebraico**,** al denominar con la variable "x", el día que se desea averiguar; y a partir de ello, concluyen la expresión generalizada 450(X).

Para la parte final de la guía, se solicitó a los estudiantes con anterioridad, establecer un sueño o meta que quisieran cumplir a corto, mediano o largo plazo. A partir de la información analizada sobre los distintos mecanismos de ahorro, se pidió, crear un sistema propio, teniendo en cuenta el tiempo y el dinero necesario para alcanzar su objetivo.

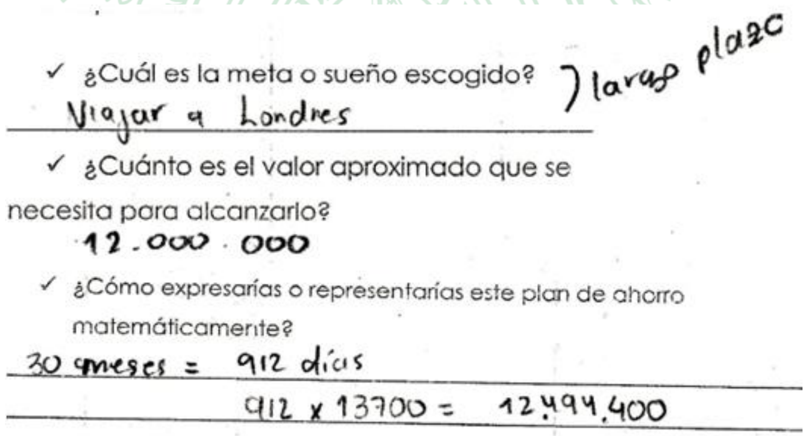

✓ ¿Cuál es la meta o sueño escogido?) largo plazo
Viajar a Londres
✓ ¿Cuánto es el valor aproximado que se necesita para alcanzarlo?
12.000.000
✓ ¿Cómo expresarías o representarías este plan de ahorro matemáticamente?
30 meses = 912 días
912 x 13700 = 12.494.400

Figura 41. Respuestas de estudiante a situación de ahorro personal

En la *Figura 41*, se muestra una meta seleccionada por las estudiantes; la cual consiste en un viaje a Londres, que requiere de $12'000.000 aproximadamente y 30 meses para recolectarlos. Al indagar sobre la posibilidad de expresar matemáticamente el plan de ahorro que se necesita; las estudiantes utilizaron la multiplicación y la división como ***procedimientos*** para convertir la cantidad de meses a días y de esta manera fijar una cuota diaria de ahorro.

De forma general, la aplicación de esta guía, permitió a las estudiantes, explorar diferentes métodos de ahorro, que pueden ser llevados a cabo por cualquier tipo de persona, de una forma práctica y cómoda.

Adicionalmente, las actividades proporcionaron un espacio de discusión y reflexión, en el cual se pudo hacer uso de una situación real y cotidiana, como puente para establecer conexión con algunos procedimientos y conocimientos propios de las matemáticas.

En el diálogo espontáneo, las estudiantes manifestaron el deseo de emprender un ahorro programado para satisfacer algunas necesidades que se presentan a diario y para poder cumplir con algunos sueños que en ocasiones parecen inalcanzables.

Para concluir, es necesario mencionar, que la implementación de las guías, permitió confrontar a las estudiantes con situaciones reales, en las que ellas nunca habían notado la presencia de las matemáticas; por medio de esta confrontación, no solo se logró realizar un análisis detallado de cada una de las situaciones-problema, sino que mejoró la perspectiva inicial que tenían las estudiantes, frente a la importancia de las matemáticas en la resolución de problemas de la vida diaria.

Aunque se diseñaron 4 guías de aprendizaje (*Véase anexos*) para el proceso de la práctica, solo se pudo hacer aplicación de 3 de ellas, siendo suficiente para cumplir con los objetivos propuestos en la investigación.

Capítulo 5

Conclusiones

En este apartado, se exponen algunas consideraciones finales del proceso de investigación y de la experiencia en la Práctica Pedagógica, donde se realizó un análisis acerca de la vinculación de las matemáticas a situaciones del contexto cotidiano.

Las guías de aprendizaje sirvieron de instrumento para vincular algunos conceptos matemáticos con situaciones-problema que hacen parte de un contexto real, con el que la mayoría de las estudiantes han estado familiarizadas alguna vez.

Los temas que orientaron las guías tenían que ver con alimentación, control de peso, consumo de energía, uso de dispositivos electrónicos, y ahorro programado; favoreciendo así la interacción y participación directa de las estudiantes en cada una de las situaciones-problema propuesta.

El desarrollo de las guías de aprendizaje, permitió que las estudiantes identificaran la aplicabilidad de las matemáticas, en diferentes situaciones de la vida real, que no necesariamente están relacionadas con el contexto escolar; pero que amplían la perspectiva acerca de la pregunta: ¿Para qué sirven las matemáticas?

En este sentido, el análisis de las entidades primarias propuestas en el EOS, fue necesario para determinar la forma en la que las estudiantes se acercan a los objetos matemáticos, que se encuentran vinculados a contextos cotidianos.

De acuerdo con esto; se pudo observar un mayor uso del *lenguaje natural*, para describir cada uno de los *procedimientos* matemáticos que son utilizados en la resolución de problemas. Esto inherentemente demostró un dominio conceptual de las estudiantes, que se encuentra más enfocado a saberes previos, que a la parte formalizada de la matemática; sin embargo, los *procedimientos* tenían gran tendencia a la aritmética, por lo cual, se hizo más fuerte la *argumentación* en cada uno de los interrogantes o situaciones-problema presentadas.

Por otro lado, como maestros en formación, la experiencia de la Práctica Pedagógica fue significativa, porque representó un reto en cada momento; tanto en la parte investigativa y en la preparación de las clases, como en el diseño de las guías que requirió de mucha documentación y dedicación, para lograr relacionar temas cotidianos de interés, con los conceptos matemáticos que se estaban desarrollando desde el plan de estudios de la Institución.

Finalmente se puede concluir, que la matemática vinculada a situaciones del contexto cotidiano, favorece el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes, en la medida que los acerca a unas matemáticas más significativas, que rompen con el esquema formalista que a través de los años se ha mantenido en la escuela y que podría ser una de las causas de desmotivación frente al aprendizaje de las matemáticas.

Referencias Bibliográficas

Arcavi, A. (2006). Lo cotidiano y lo académico en Matemáticas. *Números*, *63*, 3–23.

Benítez, A. A. (2011). La importancia de los eventos contextualizados en el desarrollo de Competencias Matemáticas, 51–59.

Bishop, A. J. (1999). Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural. Retrieved from http://books.google.com/books?id=6WlR7N1tpJMC&pgis=1

Bosch, D., López-Lara, M. B., Casadevall, M., Guevara, I., & Sabaté, D. (2010). Las matemáticas no me han servido para nada ... pero dicen que las matemáticas son imprescindibles ... *Suma*, *64*, 15–24.

Bruner, J. (1987). La importancia de la educación. Barcelona: Paidós

Carraher, T. N., Carraher, D. W., & Schliemann, A. D. (1985). Mathematics in the streets and in schools. *British Journal of Developmental Psychology*, *3*(1), 21–29. http://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1985.tb00951.x

D'Amore, B., & Fandiño, M. (2001). Matematica de la cotidianidad. *Paradigma*, *XXII*(1), 59–72.

Diez-Palomar, J. (2009). La enseñanza de Las matemáticas a personas aduLtas desde un enfoque didáctico basado en eL aprendizaje diaLógico adult Learning mathematics drawing from a dialogic Learning perspective, *27*(3), 369–380.

Font, V. (2001). Processos mentals versus competència, 33–36.

Font, V., Planas, N., & Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia Y Aprendizaje*, *33*(1), 89–105. http://doi.org/10.1174/021037010790317243

Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME)*, 1–20.

Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2009). The ontosemiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, *39*(1–2), 127–135. http://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1

Godino, J., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas * Onto-Semiotic Approach to Mathematics Teacher's Knowledge and Competences. *Bolema Rio Claro*, *31*(57), 90–113. http://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05

Jurdak, M., & Shahin, I. (2001). Problem solving activity in the workplace and the school: the case of constructing solids. *Educational Studies in Mathematics Education*, *47*(3), 297–315.

Lockhart, P. (2008). El lamento de un matemático. *Gaceta de La Real Sociedad Matemática Española*, *11*, 1–28. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2801659&orden=399948&info=link

Martínez, J. (2011). Métodos de Investigación Cualitativa. *Revista de Investigación Silogismo*, *1*(8), 2–43. http://doi.org/10.5455/msm.2014.26.405-410

Martínez Silva, M. (2003). Universidad Autónoma de Barcelona Departamento de Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales Secretaría de Educación del Estado de Nuevo León, 1–220.

MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. *Cooperativa Editorial Magisterio*, 103.

MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. *Estándares Básicos de Competencias En Lneguaje, Matemáticas, Ciencias Y Cuidadanas*, 46–95.

Nunes, T., Schliemann, A. D., & Carraher, D. W. (1993). Street mathematics and school mathematics. *The British Journal of Educational Psychology*, *1*(January), 170. http://doi.org/10.1037/034142

Ramos, A. B., & Font, V. (2006). Contexto y contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas . Una perspectiva ontosemiótica. *La Matematica E La Sua Didattica*, *20*(4), 535–556.

Restrepo, B. (2003). Aportes de la investigación-acción educativa a la hipótesis del maestro investigador: evidencias y obstáculos. *Educación Y Educadores*, *6*, 91–104.

Anexos

Anexo A. Consentimiento informado: Práctica Pedagógica IELA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA ASUNCIÓN
Resolución Municipal 10033 del 11 de Octubre de 2013
CODIGO DANE 1050010001163 **NIT.** 900704752-7 **CODIGO ICFES** 188763
NUCLEO EDUCATIVO 915 5217466 ie.laasuncion2014@gmail.com
"FORMAMOS EN EQUIDAD Y SOLIDARIDAD AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD"

LA RECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA ASUNCIÓN

HACE CONSTAR QUE:

En calidad de rectora de la I.E.L.A autorizo el desarrollo del proyecto de investigación *"La Matemática Vinculada a Situaciones del Contexto Cotidiano";* el cual se aplica en el grado 9°, en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Básica Matemática de la Universidad de Antioquia, por los maestros en formación: NATALIA GALEANO GARCÉS y FRANKLIN GÓMEZ ARANGO

La implementación de este proyecto pretende contribuir al mejoramiento del desempeño de las estudiantes de dicho grado.

Dada en la ciudad de Medellín, a los 15 días del mes de septiembre de 2016.

Para constancia firma:

Hilduara Velásquez Echavarría
C.C 43086105
Rectora

Anexo B. Encuesta diagnóstica aplicada a Estudiantes

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES
GRADO NOVENO
PREPARADA POR:
NATALIA GALEANO – FRANKLIN GÓMEZ

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Educación

Estudiantes: ____ Fecha: ___________

La siguiente encuesta tiene como objetivo recolectar información para investigación.

1. ¿Qué afectaría en su cotidianidad la no existencia de las matemáticas?

2. ¿Qué cosas de las matemáticas no son útiles para su vida y qué cosas si?

3. ¿En qué situaciones de su cotidianidad considera que no hay presencia de las matemáticas?

4. ¿Las matemáticas que le han enseñado en la escuela le han servido para solucionar problemas de su cotidianidad? Dé algunos ejemplos de ello.

Regresar

Anexo C. Encuesta diagnóstica aplicada a Docente Cooperadora

ENCUESTA PARA DOCENTES
GRADO NOVENO
PREPARADA POR:
NATALIA GALEANO – FRANKLIN GÓMEZ

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Educación

Nombre: ____ Fecha: ____________

La siguiente encuesta tiene como objetivo recolectar información para investigación.

1. ¿Qué aspectos o contenidos del currículo de matemáticas del grado 9°, obviaría por la no aplicabilidad a lo cotidiano?

2. ¿Cómo se puede conseguir que los alumnos sean competentes en la aplicación de las matemáticas a contextos no matemáticos?

3. ¿El uso de contextos en el proceso de enseñanza-aprendizaje facilita o dificulta la comprensión de los alumnos?

4. ¿El uso de contextos matemáticos sirve para motivar (frustrar) a los alumnos?

5. ¿Qué papel juegan los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre los contextos?

6. ¿La enseñanza con el enfoque contextualizado consume más tiempo que la enseñanza descontextualizada?

Preguntas tomadas y adaptadas de: Ramos, A. B., y Font, V. (2006). Contexto y contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas . Una perspectiva ontosemiótica. *La Matematica E La Sua Didattica*, *20*(4), 535–556.

Regresar

Anexo D. Guía de aprendizaje #1: EL IMC (índice de masa corporal)

GUÍA DE APRENDIZAJE #1

EL IMC (ÍNDICE DE MASA CORPORAL)

¿Sabías que el IMC es muy importante si queremos conservar nuestro peso ideal o tener un peso más saludable?

Cuando quieres lograr una de estas dos cosas, lo que debes hacer es cambiar algunos de tus hábitos alimenticios y hacer un poco de actividad física.

Una de las cosas que te pueden ayudar es conocer tu índice de masa corporal o IMC

Pero ¿Qué es el IMC y para qué sirve?

Bueno el índice de masa corporal es una fórmula con la que se calcula la grasa corporal de una persona, a partir de su peso y estatura, situandola en una de las categorías establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS): bajo de peso, estado normal u obesidad.

¿Cómo se calcula?

Es sencillo; solo debes dividir tu peso en kilogramos, entre tu estatura en metros al cuadrados como se muestra a continuación:

$$IMC = \frac{PESO}{ALTURA^2}$$

NOTA: El peso es una fuerza, y las fuerzas no se miden en kilogramos, por lo tanto lo correcto sería no hablar de nuestro peso, sino de nuestra masa.

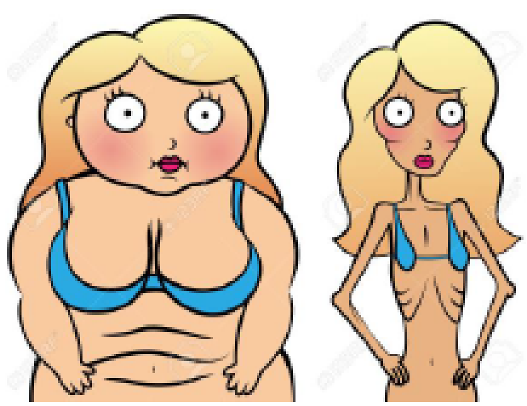
Qué te parece si hallas tu IMC y lo comparas con las categorías de la siguiente tabla propuesta por la OMS.

CALIFICACIÓN	IMC	RIESGOS PARA LA SALUD
Infrapeso	Menor de 16	Dolencias pulmonares, anorexia nerviosa, desnutrición, etc.
Delgadez	16 a 18,5	Sin riesgo pero con precaución de no adelgazar más
Normal	18,5 a 25	Estado saludable
Sobrepeso	25 a 26	Sin riesgo pero con precaución de no engordar más
Obesidad tipo I	26 a 30	Sobrecarga de articulaciones, cansancio excesivo y un cierto riesgo de enfermedades cardiovasculares
Obesidad tipo II	30 a 35	Problemas cardiacos, diabetes, hipertensión, enfermedad de vesícula y algunos cánceres
Obesidad tipo III	35 a 40	Serios riesgos para la salud, disminución de la calidad de vida. Visita a un médico
Obesidad mórbida	Mayor de 40	Riesgo inmediato. Precisará, siempre bajo control médico, tratamiento farmacológico o quirúrgico

¿Cuál fue tu resultado?

¡Tengo una idea! Que tal si registramos tu resultado y el de tus compañeros en una tabla para comparar y establecer algunas relaciones entre ellos.

¡Recuerda que estar demasiado delgado o demasiado obeso puede causar daños a tu salud!



NOMBRE	EDAD	PESO	ESTATURA	IMC	ESTADO	#CALORÍAS

Ahora que conoces todos los resultados del IMC del grupo, busca una manera de ordenarlos, de tal forma que podamos responder a preguntas como:

¿Cuál es el IMC más bajo del grupo? ______________________________

¿Cuál es el IMC más alto del grupo? ______________________________

¿Hay un IMC que se repite? ¿Cuál es? ______________________________

¿Entre qué valores se ubican la mayoría de los resultados? _______________

Según la tabla de la OMS, ¿El grupo en general se encuentra en una categoría saludable o existe algún tipo de riesgo? ________________________________

Si el IMC de una mujer es 21,8 y su estatura es 1.63 metros. ¿Cuál es su peso?____

Si el IMC de una persona es 23,4 y su peso es de 80 kilogramos. ¿Cuán es la es estatura de este individuo? ________________________________

Pero... ¿Qué hacer si mi IMC está por debajo o por encima de la categoría Normal Saludable?

Existe una ecuación que sirve para conocer la cantidad de calorías que necesita cada metabolismo en relación al sexo, peso, edad, estatura y actividad física; esta ecuación conocida como la fórmula de Harris Benedict, es producto de investigaciones nutricionales antiguas y corresponde a una de las más usadas por ser muy aproximada.

Mujeres:	655 + (9.6 x Peso en Kg) + [(1.8 x Altura en Cm) - (4.7 x Edad en Años)]
Hombres:	66+(13,7 x Peso en Kg) + [(5 x Altura en Cm) – (6.8x Edad en Años)]

El resultado anterior se debe multiplicar por el factor acorde al nivel de actividad física que realizas:

Nivel de actividad física	Factor de corrección
Personas sedentarias (no realizan prácticamente nada de ejercicio)	1,2
Personas ligeramente activas (realizan ejercicios suaves de 1 a 3 veces por semana)	1,375
Personas moderadamente activas (practican deporte de 3 a 5 veces por semana)	1,55
Personas muy activas (practican deporte de 6 a 7 días por semana)	1,725
Personas hiperactivas (realizan ejercicios físicos muy intensos al menos 2 horas al día o tienen una actividad laboral física intensa)	1,9

Sabiendo la cantidad de calorías diarias que tu cuerpo necesitas para estar saludable, te invito a que hagas una lista de los alimentos que consumes normalmente en un día, estimando el número de calorías que estos contienen, para luego compararlo con el resultado anterior e identificar si estas consumiendo más o menos calorías de las que tu cuerpo necesita.

Para ayudarte, puedes revisar las etiquetas que vienen al respaldo de algunos alimentos o descargar la aplicación móvil "contador de calorías" en tu celular, la cual sirve para estimar las calorías de aquellos alimentos que no vienen empacados.

LISTA DE ALIMENTOS DÍA	CANTIDAD DE CALORÍAS

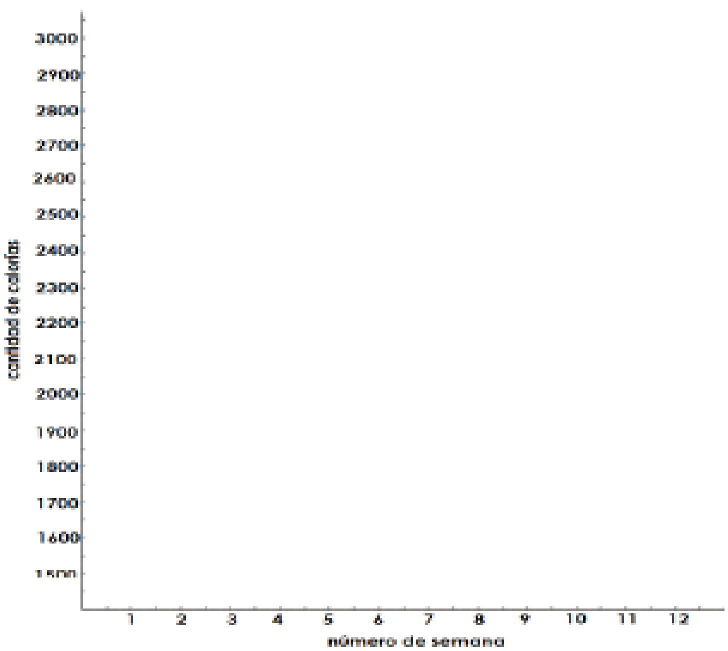
Imagina el caso de Emilio, un joven que fue a una cita médica y descubrió que se encontraba bajo de peso; debido a esta situación, el doctor le sugirió realizar un plan de alimentación saludable, acompañado de ejercicio. El consumo de calorías que viene haciendo Emilio es aproximadamente de 1500 diarias y en el plan que le propone el doctor debe ir aumentándolas durante 12 semanas de la siguiente manera:

SEMANA	CANTIDAD DE CALORÍAS
0	1500
1	1620
2	1740
3	1860
4	1980
5	2100
6	2220
7	2340
8	2460
9	2580
10	2700
11	2820
12	2940

Si Emilio continuara con este plan durante 3 meses más, ¿cómo podríamos saber la cantidad de calorías que debe consumir en la semana 22?

Si Emilio está consumiendo 3685 calorías, ¿En qué semana del plan se encuentra?

Representa los datos de la tabla en la siguiente gráfica



¿Qué observas en la gráfica?

¿Podría ser una función?

Regresar

Anexo E. Guía de aprendizaje #2: Consumo de energía VS factura

GUÍA DE APRENDIZAJE #2

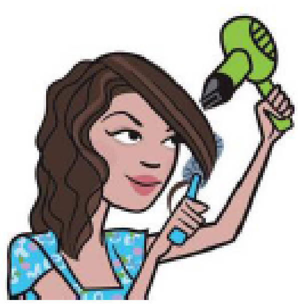
CONSUMO DE ENERGÍA vs FACTURA

¿Hay aparatos del hogar que consumen más energía que otros?

Resulta que todos los aparatos o electrodomésticos de nuestro hogar consumen energía y ésta es la que nos cobran en la factura de los servicios públicos.

Quizás alguna vez se han preguntado:

¿Cómo hacen las empresas para efectuar el cobro de la energía que consumimos?



¡Es sencillo!

Las empresas de energía utilizan unas unidades de medida específicamente para la energía.

Así como los metros, centímetros y milímetros sirven para medir longitudes; el kilo, el gramo y la tonelada para medir peso; las horas, minutos y segundos para el tiempo; existen los voltios, los watts y los amperios para medir la energía.

Pero… ¿Qué es un Voltio, un Amperio y un Watts?

Los voltios representan la fuerza con la que circula la corriente o energía y los Amperios la intensidad de la misma. La mayoría de los electrodomésticos de nuestros hogares funcionan a 110V y en otros países a 220V.

Por otro lado, la potencia eléctrica indica la cantidad de energía que absorbe un dispositivo; su unidad de medida es Vatio o Watt y sus múltiplos son el kilovatio, megavatio, etc.

El cobro del consumo de un dispositivo eléctrico se hace en kilovatios por hora (kW/h), por eso se necesita conocer la cantidad de watts o vatios a los que este funciona y para ello podemos consultar las etiquetas que traen al respaldo.

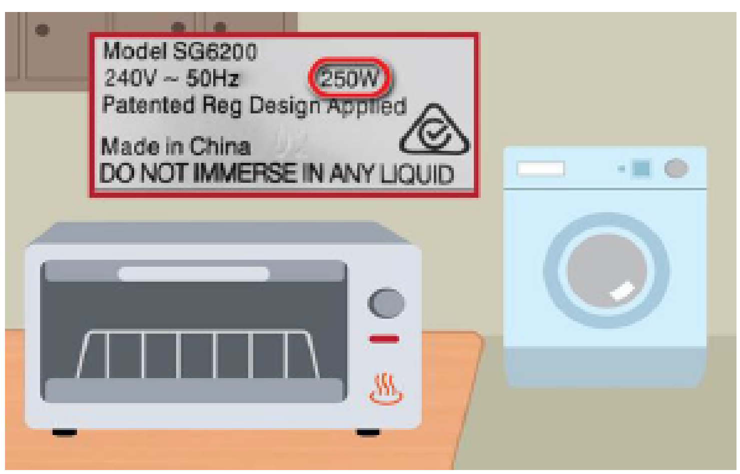
Cuando esta información no se presenta en watts, lo que podemos hacer es multiplicar el Voltaje con los Amperios, así:

$$P=V x I$$

Donde **P** = potencia eléctrica (Watts), **V** = Voltaje, e **I** = Corriente (Amperios).

Sabiendo esto… ¿Cómo podemos calcular el consumo de energía de los dispositivos de nuestro hogar?

¡Es simple!... Primero debes buscar el vatiaje del electrodoméstico.



Como ejemplo, vamos a calcular cuánta energía consume durante un mes un televisor de 120 W, que está encendido cinco horas diarias.

1) Convierte la potencia del televisor de Watts (W) a Kilowatts (kW). Como 1 kilovatio=1000W, debemos dividir entre mil; así la potencia en kW es:

$$\frac{120\ \text{W}}{1000} = \mathbf{0.12\ kW}$$

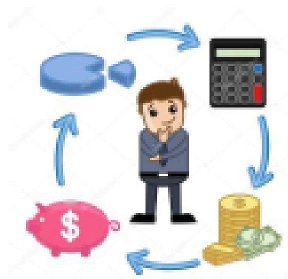
2) Calcula la cantidad de horas al mes que está prendido el televisor:

$$\begin{array}{r} 5 \text{ horas al día } \times \\ 30 \text{ días} \\ \hline \textbf{150 horas al mes} \end{array}$$

3) Calcula la cantidad de energía eléctrica consumida por el televisor en un mes multiplicando los dos resultados anteriores:

$$\begin{array}{r} 0.12 \text{ kW } \times \\ 150 \text{ horas} \\ \hline \textbf{18 kWh} \end{array}$$

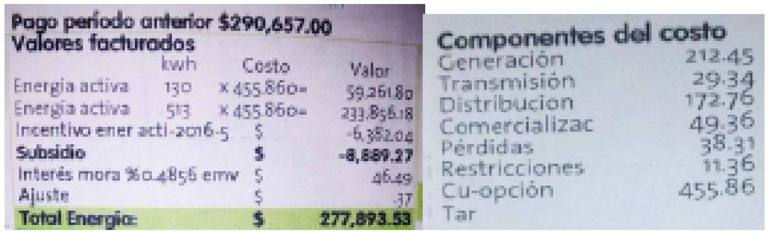
NOTA: Los refrigeradores y electrodomésticos que requieren estar conectados 24 horas, consumen energía solo 1/3 del tiempo es decir 8 horas diarias y 240 al mes.



Qué te parece si lo intentas con los electrodomésticos de tu hogar... Puedes ayudarte realizando una tabla para registrar todos los cálculos así:

ELECTRODOMÉSTICO	ENERGÍA CONSUMIDA SEGÚN LA ETIQUETA	ENERGÍA CONSUMIDA EN WATTS	ENERGÍA CONSUMIDA EN Kwh	HORAS DE USO MES	CONSUMO MES EN Kwh	COSTO Kwh
Licuadora	500 Vatios	500	0,5	30	15	6837,9
Televisor LCD 32"	138 Watts	138	0,138	300	41,4	18872,604
Televisor convencional 14"	50 Watts	50	0,05	90	4,5	2051,37
Congelador Grande	110V - 4.8 A	528	0,528	240	126,72	57766,579
Congelador Pequeño	115V - 4.8 A	575	0,575	240	138	62908,68
Nevera Convencional	220 Vatios	220	0,22	240	52,8	24069,408
Nevera No frost	115V - 2,40A	276	0,276	240	66,24	30196,166

Cuando tengas todos los consumos mensuales de cada uno de tus artefactos, busca en tu cuenta de electricidad el costo por kilovatio-hora.


Pago período anterior $290,657.00
Valores facturados

	kwh	Costo		Valor
Energía activa	130	x 455.860=		59.261.80
Energía activa	513	x 455.860=		233.856.18
Incentivo ener acti-2016-5			$	-6,382.04
Subsidio			**$**	**-8,689.27**
Interés mora %0.4856 emv			$	46.49
Ajuste			$	.37
Total Energía:			**$**	**277,893.53**

Componentes del costo

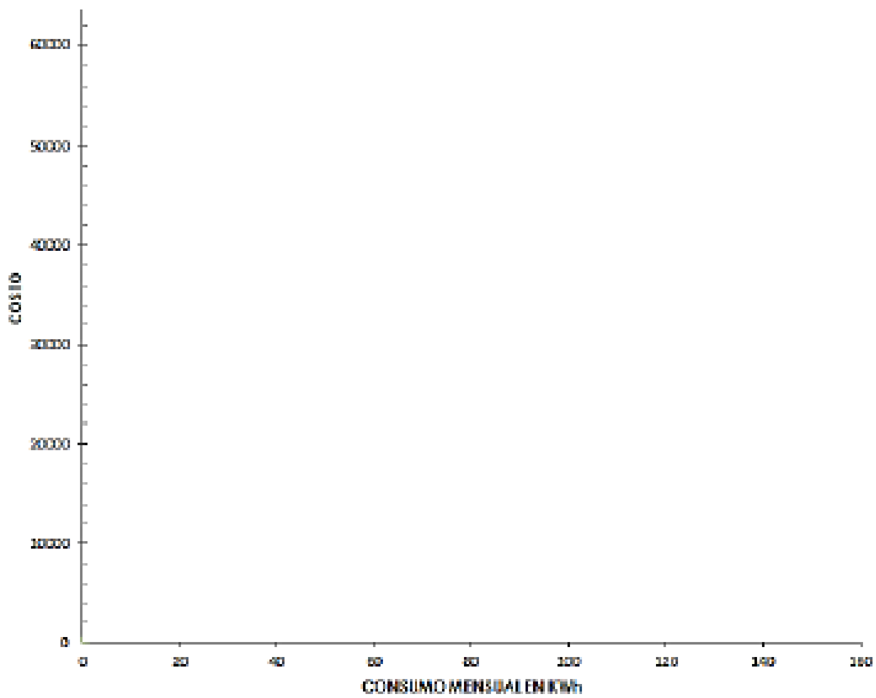
Generación	212.45
Transmisión	29.34
Distribución	172.76
Comercializac	49.36
Pérdidas	38.31
Restricciones	11.36
Cu-opción	455.86
Tar	

Multiplica este valor por el consumo total de kWh y así obtendrás la cantidad de dinero aproximado que debes pagar. ¡Verifícalo revisando la factura!

¿Cuánto fue el resultado de tus cálculos comparado con el de la factura?

____

Que tal si intentas graficar los datos que obtuviste en la casilla del consumo mensual, con los del costo correspondiente a dicho consumo.



¿Qué observas en la gráfica?

____

____

____

¿Qué relación existe entre el consumo y el costo?

____

____

Si un dispositivo tiene una potencia de 552 watts y transporta 115 voltios. ¿Cuánto es el amperaje?____

¿Cuántos voltios se transportan en un refrigerador cuya potencia es de 816 watts y 5,1 amperios?____

Piensa en la siguiente situación:

En el colegio de Sofía se va a realizar una actividad de recolección de fondos para el día del amor y la amistad. Los estudiantes deben unirse con otros compañeros y llevar algún alimento para vender.

Al equipo de Sofía le corresponde llevar 9 tortas de 8 porciones y deciden prepararlas en la casa de Carlos.

Sabemos que el horno de la casa de Carlos tiene una potencia de 550W, que para cada torta se requiere de 1 hora y 30 minutos de cocción; además de que en el horno solo se pueden asar 2 tortas a la vez y que el cobro del kilovatio hora en la factura es de $380 pesos.

¿Cuántos kilovatios/hora gastaran en la realización de las tortas?

____

¿Cuánto incrementará el costo de la factura, tras la realización de las tortas?

____

Si se asa de a una sola torta… ¿cuánto es el consumo en kwh y en pesos?

____

¿Qué podríamos hacer para ahorrar energía en la cocción de las tortas, ya que sabemos que la última torta se debe asar sola y durante el mismo tiempo?

____

____

____

____

____

Ya que has realizado todo el proceso, quizás te has dado cuenta que hay electrodomésticos que consumen más energía que otros.

¿Cómo podemos mejorar eso?...

Es decir... ¿Qué podemos hacer para reducir, tanto el consumo de energía, como el dinero a pagar en la factura?

Anímate a formular un plan de ahorro con todos esos electrodomésticos que consumen más y cuéntanos ¿Qué harías y cómo lo harías?

Regresar

Anexo F. Guía de aprendizaje #3: Ahorrando para cumplir metas

GUÍA DE APRENDIZAJE #3

AHORRANDO PARA CUMPLIR METAS

Muchas veces nos planteamos metas o soñamos con hacer algo, que requiere de una cantidad de dinero que no tenemos disponible; por ejemplo: viajar a otro país, ir de vacaciones a la playa, comprar ropa nueva, cambiar el celular por uno más moderno, ir a un concierto, o cualquier otro proyecto a corto, mediano y largo plazo.

Una alternativa para poder lograr nuestras metas es realizar un plan de ahorro, bien estructurado y con unas reglas claras que podamos seguir fácilmente.

Pero… ¿Cómo podemos hacerlo?

En cierto periódico Nacional se publicó una propuesta para ahorrar 1.000.000 de pesos en tan solo 200 días. La propuesta consiste en una tabla que indica los valores a guardar durante cada uno de los días, así:

El primer día se deben guardar tan solo $50 pesos en la alcancía. El segundo, $100, el tercero $150 y así sucesivamente.

Como los últimos días serán los más difíciles, porque se deben guardar cuotas de más de $9.000, se proponen unos atajos para cumplir con el objetivo:

- Guarde 10.000 y tache todas las casillas que tienen luna.
- Guarde 20.000 y tache todas las casillas que tienen estrella.
- Guarde 30.000 y tache todas las casillas que tienen rombo.
- Guarde 40.000 y tache todas las casillas que tienen carita feliz.

- Guarde 50.000 y tache todas las casillas que tienen reloj.
- Guarde 60.000 y tache todas las casillas que tienen tijeras.
- Guarde 80.000 y tache todas las casillas que tienen triángulo
- Guarde 100.000 y tache todas las casillas que tienen avión.

☾50	1050	✪2050	3050	☺4050	⌚5050	✂6050	7050	8050	9050
☺100	1100	2100	3100	4100	5100	6100	7100	8100	9100
150	✪1150	▲2150	✪3150	✈4150	✂5150	6150	▲7150	8150	◊9150
200	1200	2200	3200	4200	5200	⌚6200	✂7200	8200	9200
✪ 250	✈1250	✪2250	3250	☺4250	5250	✂6250	◊7250	✈8250	⌚9250
☺300	1300	2300	☺3300	4300	✈5300	6300	7300	8300	9300
350	▲1350	☺2350	3350	✂4350	▲5350	✂6350	7350	▲8350	✈9350
◊400	1400	2400	3400	4400	5400	6400	7400	8400	9400
450	✪1450	▲2450	☺3450	▲4450	✂5450	6450	✈7450	⌚8450	9450
✪ 500	1500	2500	⌚3500	4500	☾5500	6500	7500	8500	9500
☾550	1550	☺2550	✂3550	✈4550	▲5550	▲6550	7550	✈8550	9550
600	☺1600	2600	3600	4600	5600	◊6600	7600	8600	9600
▲ 650	◊1650	✪2650	3650	☺4650	5650	6650	✈7650	8650	✈9650
700	1700	☾2700	3700	4700	5700	6700	7700	8700	9700
✈750	✪1750	✈2750	☺3750	✈4750	✂5750	6750	⌚7750	▲8750	9750
800	1800	2800	3800	4800	5800	✈6800	7800	8800	⌚9800
✪ 850	▲1850	☺2850	▲3850	☺4850	▲5850	▲6850	7850	✈8850	9850
▲ 900	1900	2900	3900	4900	5900	6900	7900	8900	9900
✂950	☺1950	2950	✪3950	◊4950	✂5950	6950	▲7950	8950	✈9950
1000	2000	✂3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000

Observando esta propuesta… ¿En cuántas semanas tendríamos el millón de pesos?

____

Si siguiéramos la propuesta al pie de la letra y sin atajos, ¿De cuánto dinero sería la cuota en el día 125?

____

¿Cuánto dinero tendríamos ahorrado en total el día 88?

____

¿Cómo hiciste para hallar las respuestas? ¿Existe alguna expresión matemática que me ayude a resolver estas preguntas? ¿Cuál?

____

____

____

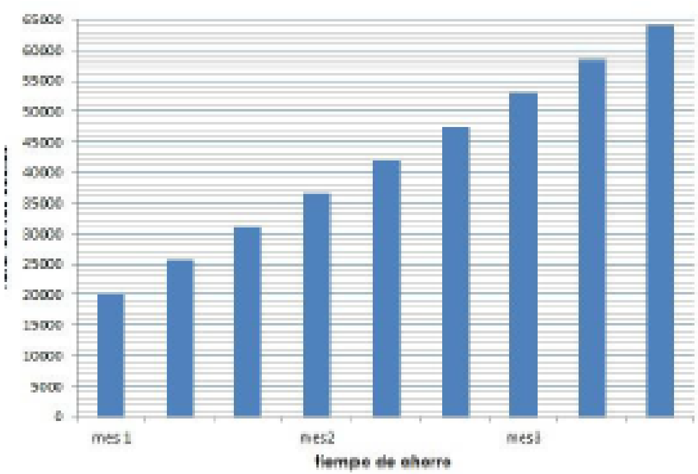
Elabora una gráfica con la información de los primeros 10 días de ahorro.

¿Qué puedes concluir de tu gráfica?

____

____

Observemos la gráfica, correspondiente al plan de ahorro de Juan



A partir de la información describe todo lo que él tuvo en cuenta para llevar a cabo su ahorro.

____

____

____

____

____

____

¡Imaginemos la siguiente situación!

La institución educativa "Arcoíris" está ofreciendo un paseo para el mes de octubre, a partir de 4 paquetes promocionales:

Paquete 1. Solo hospedaje.. $200.000

Paquete 2. Hospedaje + 2 comidas $235.000

Paquete 3. Hospedaje + 3 comidas $250.000

Paquete 4. Hospedaje + 3 comidas + entrada a playas privadas....... $300.000

Carolina desea adquirir el paquete 4, para ir al paseo con sus compañeras de clase; por esta razón, decide hacer un plan de ahorro para un mes, como se muestra en la tabla:

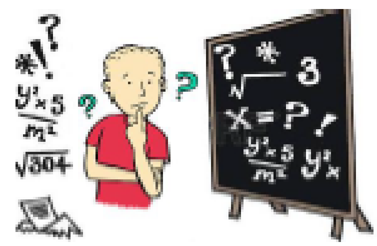
Día	semana 1	Día	semana 2	Día	semana 3	Día	semana 4
1	450	8	3600	15	6750	22	9900
2	900	9	4050	16	7200	23	10350
3	1350	10	4500	17	7650	24	10800
4	1800	11	4950	18	8100	25	11250
5	2250	12	5400	19	8550	26	11700
6	2700	13	5850	20	9000	27	12150
7	3150	14	6300	21	9450	28	12600

Ella ha comenzado a ahorrar en orden, siendo su primera cuota de $450 pesos, pero olvidó depositar la cuota de los días 11 y 17. ¿De qué manera puede Carolina hallar estos valores si no tiene a la mano la tabla para verificarlos?

¿Es posible hallar alguna expresión matemática que permita a Carolina saber en cualquier momento cuánto lleva ahorrado y de cuánto es la cuota?

Si graficamos la información de la segunda semana de ahorro. ¿Qué podemos identificar?

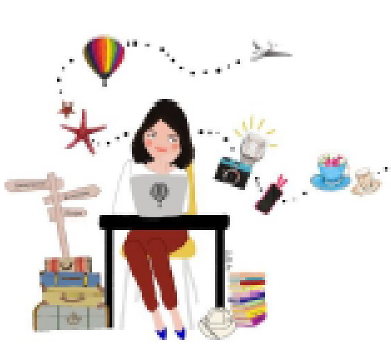
¿Podríamos presentar la información mediante una expresión matemática? ¿Cuál?



Con el plan de ahorro propuesto. ¿Le alcanzará para comprar el paquete que ella quiere?

Así como Carolina, nosotros podemos planificar un ahorro acorde al sueño o meta que deseemos cumplir.

¡Es nuestro turno!... Que te parece si estableces tu propio plan de ahorro, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:



- ✓ ¿Cuál es la meta o sueño escogido?
- ✓ ¿Cuánto es el valor aproximado que se necesita para alcanzarlo?

- ✓ ¿Cuánto es el tiempo estimado en semanas, meses o días para hacer este ahorro?

____

- ✓ ¿Qué propuesta de ahorro te permitirá alcanzar este sueño fácilmente? Diseña tu plan de ahorro.

- ✓ ¿Cómo expresarías o representarías este plan de ahorro matemáticamente?

____

____

- ✓ Si se decide aportar una cantidad extra de dinero, en medio del ahorro, ¿Cómo repartirían esta cantidad?

____

____

Finalmente….

- ✓ Si el tiempo para cumplir el sueño se reduce a la mitad o se alarga 3 veces más de lo esperado, ¿Qué cambio tendría el plan de ahorro en cada caso?

____

____

____

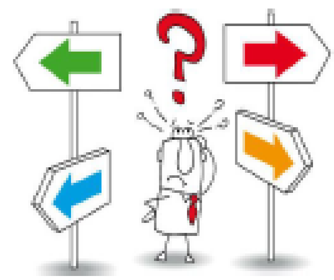
¡Mucha suerte!…. ¡A ahorrar para hacer tus sueños realidad!

Regresar

Anexo G. Guía de aprendizaje #4: Direcciones en mi ciudad (No aplicada)

GUÍA DE APRENDIZAJE #4

LAS DIRECCIONES EN MI CIUDAD



Cuando caminamos por la ciudad, podemos observar algunas placas que dan información sobre el lugar donde nos encontramos. Generalmente se encuentran ubicadas en las esquinas, indicando tanto la calle, como la carrera correspondiente.

Así mismo, nos hemos percatado de la existencia de unos números en la parte superior de la puerta de nuestro hogar, pero pocas veces les hemos dado la importancia que merecen.

Resulta que estos números son los que usamos para dar nuestra dirección a alguna persona o entidad; es por esto que las facturas o paquetes, siempre llegan al lugar correcto.

Pero… ¿Qué quieren decir esos números?

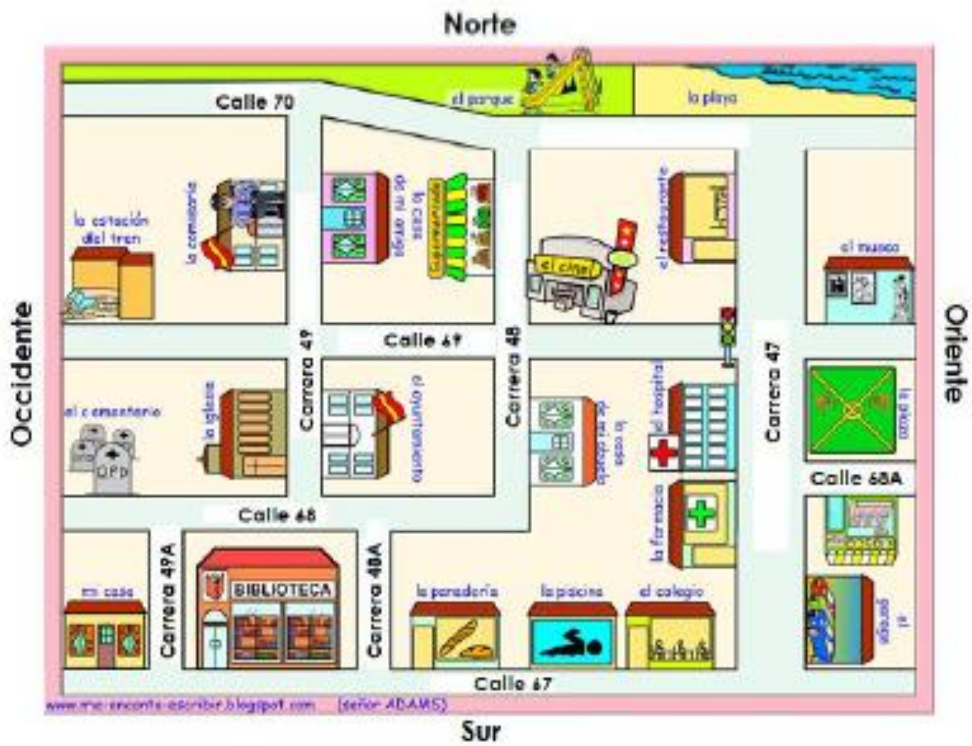
¡Es sencillo! apuesto a que no lo sabías…

Cada puerta lleva una placa con dos números separados por un guion; el primero indica el número de la calle o carrera más cercana entre las dos que la comprenden (si la casa está sobre la carrera, este primer número será el de la calle y si está sobre la calle será el número de la carrera); y el segundo, la distancia aproximada en pasos largos, a la esquina de la misma calle. Las placas de lado derecho, llevan esta distancia en números pares; y las placas del lado izquierdo, en números impares.

Pensemos en las siguientes situaciones:

Martín vive en una pequeña Isla y por la cercanía de los lugares, se moviliza caminando. El día de hoy Martín ha estado en la playa y al salir, ha hecho el siguiente recorrido:

- Con dirección Norte-Sur avanzó 16 pasos por la carrera 47, hasta llegar a la puerta del restaurante.
- Avanzó 20 pasos más hasta llegar a la esquina de la calle 69.
- Giró a la derecha continuando por la calle 69 y luego giro a la izquierda por la carrera 48, caminando 13 pasos más, por la acera del lado izquierdo hasta llegar a su destino.



¿A dónde llegó Martín?____________________________________

¿Cuál será una posible dirección del lugar al que llegó Martín?

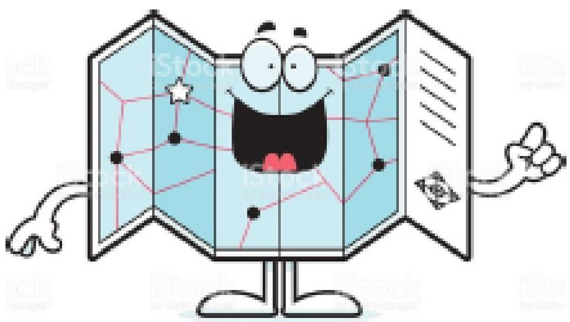
____

¿Cuál será una posible dirección del restaurante? ______________________

Si Martín realiza un recorrido desde su casa hasta el cine, pasando por la biblioteca y por el ayuntamiento: ¿Cuál será la ruta que siguió Martín?

____

Si el segundo número que hay en la placa de la casa de su amiga es el 24, ¿Cuál será el primer número? ____



Si la dirección de la farmacia es carrera 47 #67- 53; y el hospital está a 12 pasos de la esta. ¿Cuáles la dirección del hospital?

____

____

____

En el colegio de Martín planearon una salida pedagógica para visitar la plaza, el museo y la biblioteca.

Se sale desde el colegió en sentido Occidente-Oriente, caminando 15 pasos hasta la carrera 47, donde se debe voltear a la izquierda. Para alcanzar la esquina de la calle 68A, se camina 3 veces lo recorrido anteriormente.

La plaza, que está situada en la mitad de la cuadra, queda en la Carrera 47 #68A 22. Al salir de este lugar, se llega hasta la calle 69 y se gira a la derecha para encontrar el museo que tiene dirección
Calle 69 #47 -17.

Saliendo del museo, el desplazamiento es hasta la carrera 48, donde se voltea a la izquierda y luego a la derecha para alcanzar la carrera 48A, caminando un total de 216 pasos.

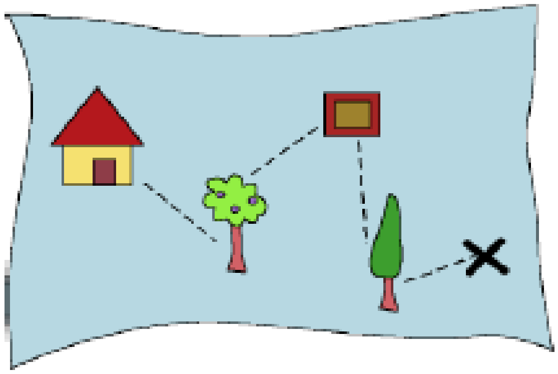
Por último, si se sabe que de la calle 68 a la 67 hay un tercio de la distancia anterior y que la dirección de la biblioteca es Calle 67 #48A -37. ¿Cuál es la distancia total recorrida en pasos durante la salida?

Ahora que has aprendido a ubicar algunas direcciones ¡Podrás ponerlo en práctica!

Qué tal si realizas un mapa o plano del recorrido que haces a diario para ir al colegio…

Ubica en el mapa:

Tú casa, el nombre de las calles y las carreras por las que tienes que pasar y si es posible las direcciones de algunas casas o negocios del barrio.



A partir de tu dibujo describe el recorrido

¿Podrías estimar la distancia en pasos?

¿Cómo lo harías con la ayuda de las nomenclaturas direccionales?

De acuerdo con la dirección de tu casa…

¿Se cumple la relación de la distancia en pasos, explicada al inicio de la guía?

Regresar