



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y SU UTILIZACIÓN EN LA VIDA  
LABORAL DE LOS ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE EDUCACIÓN  
BÁSICA DE LA JORNADA NOCTURNA

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de Guatemala

Juan Carlos Ruiz Castillo

Previo a conferírsele el grado académico de:  
Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Guatemala, abril del 2015

### **Autoridades Generales**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Saúl Duarte Beza	Secretario Académico en funciones de la EFPEM

### **Consejo Directivo**

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Saúl Duarte Beza	Secretario Académico en funciones de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Dra. Dora Isabel Águila de Estrada	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

### **Tribunal Examinador**

MSc. Rubén Rodolfo Pérez Oliva	Presidente
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Secretario
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal

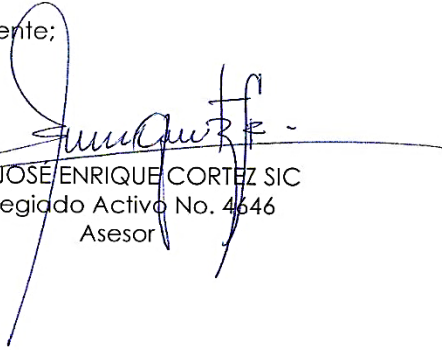
Guatemala, 20 marzo 2014.

**Doctor**  
**Miguel Ángel Chacón Arroyo**  
**Coordinador Unidad de Investigación**  
**EFPEM – USAC**

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de investigación denominado: EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y SU UTILIZACIÓN EN LA VIDA LABORAL DE LOS ESTUDIANTES DE TERCERO DE EDUCACIÓN BÁSICA, JORNADA NOCTURNA, correspondiente al estudiante **Juan Carlos Ruiz Castillo, carné 200113436**, de la carrera de Licenciatura de la Enseñanza de la Matemática y la Física; me permito manifestar que he acompañado el proceso de elaboración de la tesis; y la revisión realizada al informe final evidencia que dicho trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM, por lo que considero aprobado el proceso y solicito sea aceptado para continuar con lo que corresponde.

Sin otro particular, cordialmente;



M.A. JOSÉ ENRIQUE CORTEZ SIC  
Colegiado Activo No. 4646  
Asesor

c.c. Archivo



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media  
-EFPEM-

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE FORMACION DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA  
- Unidad de Investigación -

**RECEBIDO**  
16 ABR. 2015

A LAS *10:25* H. *[Signature]*

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

**CONSIDERANDO**

Que el trabajo de graduación denominado *“El aprendizaje de la matemática y su utilización en la vida laboral de los estudiantes de tercer grado de Educación Básica de la Jornada Nocturna”*, presentado por el(la) estudiante **JUAN CARLOS RUIZ CASTILLO**, carné No. **200113436**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

**CONSIDERANDO**

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

**AUTORIZA**

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **dieciséis** días del mes de **abril** del año dos mil **quince**.

**“ID YENSEÑAD A TODOS”**

*[Signature]*  
**Lic. Saúl Duarte Beza**  
**Secretario Académico a.i.**  
**EFPEM**



Ref. SAOIT024-2015

c.c. Archivo  
SDB/caum

## DEDICATORIA

A Dios: Mi Rey y mi Redentor, por haberme dado la capacidad y la sabiduría para culminar mis estudios.

A mi Esposa: Vivian Noemí Reyes Espinoza de Ruiz, por brindarme la ayuda y colaboración, y apoyarme con su paciencia y su amor, te amo mi amor.

A mis hijos: Juan Carlos y José Luis, por ser mi motivación, todo se puede hacer mis cachorros, solo confíen en Dios y crean en ustedes.

A mis Padres: Mayra Teresa Castillo Pérez, Elfrin Woanerges Ruiz Recinos, sé que anhelaban ver esto, más a ti madre amada, tus desvelos y entrega hacia la familia fue mi ejemplo a seguir. Los amo.

A mi casa de estudios: Universidad de San Carlos de Guatemala, por pasar los mejores momentos de mi vida estudiantil.

A mi Escuela: EFPEM por transmitir sus conocimientos y enseñarme como transmitir los míos.

Especialmente le dedico este trabajo: a Marco Antonio Castillo Barrios porque fue su ilusión, usted fue un padre para mí, sé que en el cielo lo disfruta, ¡lo logre! Abuelito.

## AGRADECIMIENTOS

- i. A mi asesor, Licenciado José Enrique Cortez Sic: por haber tenido paciencia y transmitir sus conocimientos.
- ii. Dr. Miguel Ángel Chacón: por su motivación a no rendirme si no seguir luchando.
- iii. Dra. Geraldine Grajeda: por su paciencia y ayuda a mejorar el presente trabajo.
- iv. A mis maestros de la Universidad, por compartir sus conocimientos en especial: Licenciado Saúl Duarte, Licenciado Luis Solórzano, Ingeniero Hugo Salazar y licenciada Waleska Aldana
- v. A mi familia en general: por ser parte de mi vida y alentarme a ser mejor.
- vi. A Edna Estrada, Gladys Tórtola, Soledad de León: por apoyarme y creer en mí.
- vii. A Sonia Barrera: por ser mi apoyo en revisar mi redacción.
- viii. A mis amigos y compañeros: gracias por su apoyo y sus oraciones
- ix. A mis alumnos: ya que ellos esperaban ver esto como parte de motivación, ¡sí se puede jóvenes!
- x. A las Autoridades de las Instituciones, INEB Nocturna Licenciada María de Jesús Godínez de Lima, a INEB Popol Vuh, e INEB 20 de Octubre 1944, por permitirme hacer mi investigación.

## RESUMEN DEL TRABAJO

Juan Carlos Ruiz Castillo en el año 2013, realizó en la ciudad de Guatemala, la investigación denominada “El aprendizaje de la matemática y su utilización en la vida laboral de los estudiantes de tercer grado de educación básica, jornada nocturna”, dicha información surge del problema “los estudiantes no aprenden matemática porque no le encuentran utilidad al aprendizaje de la misma”.

La metodología empleada tuvo un enfoque cuantitativo, y tiene como objetivo “Contribuir con el aprendizaje de matemática para aplicarlo en la vida laboral de los estudiantes de los institutos nocturnos, de la zona 11, 12 y 21 de la ciudad capital”.

La información proporciona una idea clara de cómo mejorar la enseñanza de la matemática aplicándola en la vida laboral; dicho objetivo fue determinado por medio de la aplicación de una encuesta a la población estudiantil del tercer año de educación básica. También se aplicó una prueba escrita, la que proporcionó el nivel de aprendizaje de matemática que tienen los estudiantes de dicha jornada, esta señaló un aprendizaje promedio, indicando un 51% de aprobación de la misma.

Se evidenció la relación que tiene la matemática con el ambiente laboral de los estudiantes, por medio de la resolución de la prueba escrita, en el cual los estudiantes indicaron que los ámbitos de las ventas, cocina, mantenimiento de una empresa, sastrería y construcción, tiene mayor relación. Al final de la investigación, se identificó la utilidad que tiene en la propuesta metodológica, la cual dará un aporte en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en las futuras investigaciones relacionadas con el tema.

## ABSTRACT

Juan Carlos Ruiz Castillo in 2013, held in the city of Guatemala, research called "The learning of mathematics and its use in the working lives of students in third grade of elementary education, evening classes," this information comes from problem "students do not learn math because they find him useful to learning it."

The methodology used was a quantitative approach and aims to "contribute to the learning of mathematics to apply in working life of students of night schools in the area 11, 12 and 21 of the capital city."

The information provides a clear idea of how to improve the teaching of mathematics applying in working life; this target was determined by applying a survey of the student population of the third year of basic education. A written test was also applied, which provided the level of learning of mathematics for students of this day, this pointed to an average learning, indicating a 51% approval thereof.

The relationship of the mathematical work environment with students, through the resolution of the written test, in which the students said was evidenced that the areas of sales, kitchen, maintenance of a company, tailoring and construction, ratio has increased. At the end of the investigation, the usefulness of the proposed methodology was identified, which will contribute to the teaching-learning process in future research related to the topic.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

### CAPÍTULO I

#### *A. Plan de investigación*

1.1 Antecedentes del problema .....	4
1.2 Planteamiento del problema .....	13
1.3 Objetivos .....	16
1.4 Justificación del problema .....	17
1.5 Tipo de investigación .....	18
1.6 Variables .....	19
1.7 Metodología .....	21
1.8 Sujetos de la investigación .....	21

### CAPÍTULO II

#### *A. Fundamentación teórica*

2.1 Aprendizaje .....	23
2.2 Aprendizaje significativo .....	24
2.3 Principios generales del aprendizaje .....	25
2.4 Aprendizaje de Matemática .....	27

2.5 Enfoques teóricos relacionados con la enseñanza de matemática .....	29
2.6 Control Externo .....	30
2.7 Los componentes del área de matemática .....	31
2.8 Enseñanza de Matemática .....	32
2.9 Aplicación de la Matemática en la vida laboral .....	33
2.10 Contenidos aplicados en el entorno .....	34

### **CAPÍTULO III**

#### *A. Presentación de resultados*

3.1 Aprendizaje de las Matemáticas aplicadas en la vida laboral .....	40
3.2 Aplicación de Matemáticas en la vida laboral.....	43

### **CAPÍTULO IV**

#### *A. Análisis y discusión de resultados*

4.1 Aprendizaje de las Matemáticas aplicadas en la vida laboral.....	49
4.2 Aplicación de la Matemáticas en la vida .....	53

CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES .....	60
REFERENCIAS.....	62
PROPUESTA METODOLÓGICA.....	67
ANEXOS .....	110

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro No 1</b> .....	40
Organización de la prueba escrita	
<b>Cuadro No 2</b> .....	41
Conocimiento en el campo de matemática que tienen los estudiantes	

**ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS**

<b><u>Gráfica 1</u></b> .....	44
Áreas en las que laboran los estudiantes.	
<b><u>Gráfica 2</u></b> .....	45
Importancia de la Matemática para los estudiantes	
<b><u>Gráfica 3</u></b> .....	46
Utilidad de estudiar la Matemática, según los estudiantes.	
<b><u>Gráfica 4</u></b> .....	47
Opinión de los estudiantes en cuanto a la importancia de la matemática como parte importante en su vida laboral y cotidiana	
<b><u>Gráfica 5</u></b> .....	48
Trabajos en donde se aplican más las matemáticas, según los estudiantes	

## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son utilizadas en la vida laboral de los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica de la jornada nocturna, pero su enseñanza no se enfoca en la aplicación en el campo laboral de los estudiantes; por lo que la presente investigación trata de evidenciar la necesidad de incorporar una metodología, que proporcione una relación de la matemática con la vida laboral, por lo que se realizó una indagación sobre el tema; se delimitó a un grupo determinado, siendo los estudiantes de tercero básico de tres institutos nocturnos, de las zonas 11,12 y 21, de la ciudad capital de Guatemala.

El objetivo es contribuir con el aprendizaje de matemática para aplicarlo en la vida laboral de los estudiantes de los institutos nocturnos mencionados. Se identificó los procesos matemáticos que tienen mayor utilización en situaciones laborales, en los estudiantes, también se identificó los conocimientos en el campo de las matemáticas, se enumeró las actividades laborales que frecuentemente realizan y la aplicación que tiene el aprendizaje de la matemática.

Por medio de una encuesta y un cuestionario se estableció los oficios en donde más se aplican las matemáticas, los más sobresalientes son: las relacionadas a las ventas, la construcción, cocina, mantenimiento y sastrería. Se realizó una prueba escrita a los estudiantes, con problemas relacionados al entorno de los mismos, para identificar sus destrezas para el uso de las matemáticas en sus labores diarias.

Identificar las expectativas laborales de los estudiantes con respecto al área curricular de matemáticas, ayudará a sugerir mejoras para el aprendizaje en las instituciones nocturnas, relacionando los temas con los del CNB (para instituciones Nocturnas del Nivel Medio), lo que permitirá que el docente aplique las matemáticas de forma vivencial de acuerdo al contexto de los estudiantes, encontrando un punto de interés para ellos, ya que se sumaran un valor a su uso al aplicarlo en sus oficios diarios.

Dentro del marco metodológico se incluyó el método inductivo para realizar las siguientes actividades: determinación del problema, identificación de la población, seleccionar la muestra, realizar la investigación bibliográfica del marco teórico, diseñar el instrumento de recolección de datos, solicitar el permiso correspondiente a los directores del establecimiento, también haciendo uso del método deductivo, recopilando la información, tabulando los datos, representado los resultados en gráficas, analizando los datos y obteniendo las conclusiones, para finalmente redactar el informe final.

La población que se utilizó en esta investigación fueron los estudiantes de tercero básico de jornada nocturna de las zonas 11, 12 y 21 de la ciudad capital, funcionando los siguientes institutos: INEB Popol Vuh, INEB Licda. María de Jesús Godínez de lima y el INEB 20 de octubre 1944.

Los resultados obtenidos son: los procesos matemáticos que más utilizan los estudiantes, en situaciones laborales son; la medición, la regla de tres, el valor numérico, las ecuaciones, sistemas de ecuaciones como también la geometría, así como también se pudo decir que los resultados obtenidos por los estudiantes de tercero básico de jornada nocturna evidencia una regularidad en los conocimientos del área curricular de las matemáticas, las cuales inciden en los conocimientos de las áreas laborales.

Las actividades laborales que los estudiantes más desempeñan son: las ventas, construcción, cocina, mantenimiento de una empresa y sastrería. Las cuales

tienen estrecha relación con los aprendizajes en los contenidos matemáticos en los contenidos de: fracciones, porcentajes, regla de tres, proporciones, interés, descuentos, mediciones y ecuaciones.

La investigación está estructurada en cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera:

Capítulo 1 plan de la investigación; constituido por: plan de investigación, antecedentes del problema, planteamiento del problema, definición del problema, objetivos, justificación del problema, tipos de investigación, variables metodología sujetos de la investigación. Capítulo 2 fundamentación teórica; en los cuales se menciona aprendizaje, aprendizaje significativo, principios generales de la enseñanza-aprendizaje, aprendizaje de matemática, factores que inciden en Aprendizaje de matemática, enfoques teóricos relacionados con la enseñanza de matemática, los componentes del área matemática, enseñanza matemática, aplicación de la matemática, contenidos aplicados en el entorno, utilidad de la matemática en el entorno. Capítulo 3 presentación de resultados; los cuales están especificados por gráficas. Capítulo 4 discusión y análisis de resultados. Conclusiones y recomendaciones, Referencia bibliográfica y anexos; en el cual esta los instrumentos aplicados en la investigación y la propuesta metodológica.

## CAPÍTULO I

### PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Antecedentes del problema.

Las escuelas nocturnas de educación para adultos, se iniciaron en Guatemala el 7 de mayo del 1948, mediante el acuerdo Gubernativo No 200, con el propósito de llegar a las personas que por diferentes razones no continuaron sus estudios, estas tenían un carácter inicial para personas adultas, pero vieron la necesidad de ampliar la educación para jóvenes que trabajan y con esto permitirles tener acceso a la educación, de esa manera mejorar su sistema de vida.

Según el artículo 77 de la Ley de Instrucción Pública establece que han de crearse “escuelas nocturnas cuyo objeto sea proporcionar la atención necesaria a las personas que no puedan adquirirla durante el día”.

- Arenas B. (2013) en su tesis titulada “las ecuaciones lineales, desde situaciones cotidianas” realizada en Colombia, el cual planteaba el problema el que los alumnos de noveno grado de la institución Débora Arango Pérez del corregimiento de Belén AltaVista, no han desarrollado habilidades para solucionar ecuaciones lineales acordes con la exigencia del nivel.

En la cual tenía como objetivo diseñar una estrategia de enseñanza-aprendizaje mediada por el uso de las Tics, que permita desarrollar habilidades en la formulación y solución de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , acordes con la exigencia del nivel, uso como metodología la construcción de la estrategia de enseñanza aprendizaje, la cual cuenta con



contextos en que viven a diario los estudiantes de la institución educativa, siendo su población los alumnos de noveno grado de la institución Débora Arango Pérez.

Señala como principal resultados que al implementar en la enseñanza de las matemáticas, diferentes herramientas permite a los estudiantes visualizar, manipular y sobre todo participar activamente de su propio proceso de enseñanza aprendizaje, se potencializa no solo en un aprendizaje significativo, si no la construcción de valores, la comunicación, la aceptación por la diferencia y la autonomía.

- Arreguín L. (2009) en su tesis titulada “Competencias matemáticas usando la técnica de Aprendizaje Orientado en Proyectos” en Monterrey, México, la cual tenía como objetivos Analizar el desarrollo de tres competencias matemáticas (planteamiento y resolución de problemas, comunicación y argumentación) con alumnos de segundo grado de secundaria con el fin de identificar cómo impacta la técnica POL (técnica de enseñanza orientado a proyectos) como diseño instruccional innovador para mejorar los aprendizajes matemáticos de los estudiantes, señalando como aportes que los estudiantes de secundaria desarrollaron competencias matemáticas haciendo uso de la técnica POL, aplicando sus aprendizajes adquiridos en el aula en situaciones reales, representado un aporte científico al mostrar acción reflexiva que pusieron en práctica los alumnos para guiar su trabajo y hacer que fuera más eficiente en la solución de problemas.

Contribuyendo en el proceso de desarrollo de competencias matemáticas en alumnos de secundaria al trabajar con la técnica POL como diseño instruccional innovador, abordando problemas de la realidad en que se desenvuelven, aportando con un novedoso procedimiento para la enseñanza y el aprendizaje, con énfasis en el uso de conocimientos para

resolver problemas, no solo con cuanto se sabe sino en qué medida se usa lo que se sabe para enfrentar situaciones cotidianas.

Y de acuerdo con los resultados que obtuvo se recomienda la aplicación de la técnica de aprendizaje orientada en proyectos en la asignatura de matemáticas en el nivel de educación secundaria.

- Ajanel L. (2012) en su tesis titulada “La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos” en la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual tenía como problema de investigación “los estudiantes no pueden resolver problemas matemáticos, porque carecen de estrategias de resolución de problemas. Su objetivo era el Coadyuvar en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática especialmente en la aplicación de estrategias de resolución de problemas, y sus principales conclusiones fueron: la resolución de problemas es una competencia que debe desarrollarse en los estudiantes de puesto que no solo permite mostrar la utilidad de la matemática, si no para que sean competentes en situaciones reales de la vida diaria en donde es necesario resolver problemas.

En este estudio realizado, los docentes están conscientes de la importancia del papel de la resolución de problemas a pesar de ello la misma en cuanto a su enseñanza como contenido y como objetivo de la matemática, a pesar de que el Curriculum Nacional Base enfatice desarrollar en los estudiantes esta competencia. Por tanto, docentes como estudiantes, no tienen sólidos conocimientos del proceso de resolución de problemas matemáticos, así como de los métodos y estrategias de resolución. Son escasas las estrategias que los docentes utilizan de manera consciente, la mayoría de ellas son utilizadas de manera intuitiva. Por otro lado, los estudiantes desconocen por completo las estrategias de resolución de problemas que

existen y, que está documentado, aunque en su proceso de resolución de problemas muestran el uso de algunas estrategias generalmente son utilizadas de manera intuitiva, observando únicamente a sus maestros que resuelve problemas, mostrando su habilidad como conocedores de la Matemática.

A los estudiantes se les exigen y se asume que deben ser capaces para resolver cualquier problema que el docente les plantea, cuando no se les ha enseñado como resolverlo. También señala que el aprendizaje de la resolución de problemas es deficiente, como resultado de la falta de enseñanza por los docentes

- Barros C. (2010) En su tesis titulada “Los ejemplos en la clase de Matemáticas de secundaria como referente del conocimiento profesional”, de la Universidad de Extremadura el cual tenía como objetivo estudiar y analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje alumnos de edades comprendidas entre 15 y 16 años, estableciéndose en los ejemplos empleada por el maestro como un puente entre la definición de los conceptos relacionados funciones y aumentar el conocimiento de los estudiantes sobre este tema. Por otra parte, un ejemplo básico con el instrumento de la maestra también le gustaría explorar este medio de comunicación entre el profesor y el alumno como una forma ayudar a la segunda generalizar conceptos basados en lo particular. Es el ejemplo que permite a los profesores para transmitir los conceptos para el estudiante. Ya se ha mencionado antes, una en general, es bien aceptado que los estudiantes aprenden más poniéndose en contacto con los ejemplos que, correctamente, con la presentación de las definiciones formales; por cierto, es a través de ejemplos de que las definiciones de los conceptos son realizadas y que tienen algún significado (Watson y Mason, 2002a).

En realidad, lo que se aprende en la clase de matemáticas es conceptos abstractos y generales y el estudiante deben saber utilizar. Según Tall y Vinner (1981), la adquisición significa un concepto para construir un diagrama conceptual de la misma y el cual concluyo ejemplos en las clases de matemáticas, ya que se refiere a la experiencia del profesor y En consecuencia, como la ejemplificación se refiere al conocimiento de la maestro.

En concreto, con su conocimiento de los contenidos educativos. Por lo tanto, hallazgos se relacionan con todas estas preguntas y condensan en líneas en las que exponen los intereses y objetivos de esta investigación concepto y para explicar este proceso, se introducen dos términos como se define y la imagen de definición y concepto. Así, los ejemplos subamos concepto de imagen (Vinner, 1991) o la compra del edificio Esquema conceptual relacionado con este concepto (Azcárate 1995, 1997). El cual concluye Las conclusiones establecen centrarse en los aspectos de la ejemplificación, en general, su relación con el conocimiento el maestro que se está moviendo para hacer la ejemplificación de una herramienta de enseñanza efectiva y como hemos visto todos estos aspectos en la ejemplificación de maestra Esmeralda en particular.

- Castillo I.A. (2011) en su trabajo de tesis titulado “Estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes del colegio Discovery y su relación con el Rendimiento académico en Matemática” para optar al grado de Licenciada en Educación y Aprendizaje de la Facultad de Humanidades, Departamento de Educación de la Universidad Rafael Landívar. El cual tenía como objetivo determinar la relación que existe entre las estrategias de aprendizaje que utilizan los alumnos del ciclo básico del Colegio Discovery y el rendimiento académico que obtienen en la clase de Matemática, en la cual concluyo que “existe correlación significativa entre el uso de las Estrategias de Adquisición de Conocimientos, las Estrategias

de Recuperación de la Información y Estrategias de Apoyo al Procesamiento y el rendimiento académico obtenido por los alumnos en la asignatura de Matemática. El incrementar el uso de las estrategias facilitará al alumno el aprendizaje de los conocimientos”.

- Herrera H. (2013) en su tesis titulada “Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de tecnología informática” realizada en la Universidad Nacional de Colombia, tenía el problema el aprendizaje de la trigonometría, el cual tenía como objetivo Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza de la trigonometría a través de herramientas informáticas específicas implementadas en una plataforma virtual e-learning con el fin de fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en esta temática en la IE Instituto Universitario de Caldas, utilizando un método descriptivo, teniendo como resultados el diseño e implementación de herramientas didácticas realizadas en Geogebra y la plataforma Moodle para el desarrollo de unidades básicas de aprendizaje en trigonometría, cuyo propósito fundamental es facilitar la enseñanza de la graficación de las funciones trigonométricas, permitiendo la asimilación de los conceptos básicos de la trigonometría (radian, longitud de la circunferencia y ángulos notables), y así optimizar la comprensión y utilización de conocimiento matemático en los estudiantes. Este trabajo demostró con resultados el notable desempeño de las funciones trigonométricas y la asimilación de los conceptos básicos de la trigonometría.
- Roque J. (2009). Con la tesis titulada “Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico”. De la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, obteniendo el grado de Magister en educación (Mención: Educación Matemática) en Lima Perú. Aplicada a estudiantes en Lima Perú, el cual tenía como problema si existen o no diferencias significativas en

rendimiento académico de matemática de un grupo de estudiantes ingresantes a la escuela profesional de enfermería (EPE) de la facultad de Ciencias de salud (FCS), y tenía como objetivo Determinar y analizar si existen diferencias significativas en el rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajan con la estrategia didáctica de la enseñanza de la matemática BRP (Basada en Resolución de Problemas), con respecto al grupo de estudiantes al cual no se le aplica dicha estrategia para este estudio utilizo encuestas para obtener datos claros de su investigación, y con lo cual pudo concluir que los niveles de rendimiento académico de los estudiantes del primer ciclo de la EPE de enfermería de FCS (Facultad de Ciencias de Salud) fueron muy bajos al iniciar el semestre académico, es decir antes de aplicar la estrategia de enseñanza de matemática BRP, pues la mayoría absoluta de ellos tuvieron puntuaciones bajas.

Los bajos niveles de rendimiento académico de dichos estudiantes se explica también por factores de carácter pedagógico –didáctico, como son Existencia de docentes en la Educación secundaria que no les enseñaron la matemática mediante la resolución de problemas en forma sistemática o metódica.

- Piedrahita, L (2009). En su tesis titulada “La enseñanza de la Geometría con fundamento en la solución de problemas cotidiano”, aplicada en Medellín Colombia a docentes y alumnos, tiene como objetivo, identificar y caracterizar diferencias significativas en la adquisición de los conceptos geométricos en un grupo de estudiantes de décimo grado. Pertenecientes a la I.E. Rafael J. Mejía.

Como principales resultados esta investigación se pueden observar que los estudiantes responden significativamente en todos los referentes temáticos y en todos los ámbitos, ante la resolución de una situación problema planteada, de forma teórica que de forma práctica; lo cual mostro avance

de los(as) estudiantes en la aprobación de los conceptos geométricos. Aunque los resultados arrojados en las pruebas prácticas, por ámbito y por referente temático, no destacaron significativamente alguno en particular, se manifestó un resultado equilibrado con respecto a desarrollo de habilidades para resolver situaciones problema sobre la base de manipulación del material concreto y el trabajo colectivo, además de reconocer la utilidad en la cotidiana de la situación problema propuesta para solucionar (saber hacer, saber cómo y saber para qué).

También se pudo apreciar que congregan actividades prácticas y teóricas, que muestran que los(las) estudiantes presentaban un leve aumento en la familiarización conceptual y practica con respecto al referente proporcional y semejanza que con los otros dos referentes temáticos; pero que en general hubo avance significativo y equilibrado en los tres referentes temáticos. Igualmente, en los ámbitos se sostuvo un mejor desempeño en transformación de traslación con respecto a los otros ámbitos, en general también se presentó un significativo y equilibrado avance en todos ellos.

- Pérez K. (2009) en su tesis titulada “Enseñanza de la Geometría para un aprendizaje significativo a través de actividades lúdicas”, realizada en Venezuela en la Universidad de los Andes, la cual tenía como objetivo, analizar las actividades lúdicas como recurso didáctico para la enseñanza de la Geometría para un aprendizaje significativo en el 3er grado de nivel de educación básica de la U.E “Padre Blanco” del Municipio Valera del Estado Trujillo. El cual tenía como población los profesores que imparten la cátedra relacionada con el objeto del estudio; el cual está conformado por 10 docentes, pertenecientes a la U.E. “Padre Blanco” en el periodo escolar 2006-2007.

Dentro de los resultados de este estudio, los docentes que aplican los juegos a la hora de enseñar geometría estuvieron de acuerdo en que los

aprendices captan con mayor facilidad, que los tímidos se integran al grupo y que se desarrollan las habilidades visuales, de comunicación y de dibujo. Por otro lado, los resultados también mostraron las desventajas del uso de las actividades lúdicas en las clases de geometría; entre las cuales resaltaron la falta de atención de los estudiantes en la clase siguiente, así como el desorden provocado por la misma.

- Rey, Narvaez. (2010) en su tesis titulada “Aportes a la construcción de la noción de estimación a partir de la matemática de los albañiles” en Santiago de Cali, el cual tenía como objetivo en identificar y analizar algunos elementos (matemáticas, didácticos y culturales) que aporta la investigación etnomatematica en albañiles a la enseñanza de procesos de estimación básica, él pudo explicar métodos de la aplicación de la matemáticas en la vida laboral de los albañiles, como principales aportes, menciona que el oficio que desempeña los albañiles se refleja una etnomatemática, donde se pueden observar la aplicación implícita de una cantidad de procesos de medición, debido a que el conocimiento adquirido por los albañiles con bajo grado de escolaridad respecto a su oficio ha sido de manera empírica y a partir de un tiempo considerable de práctica, aclarando que también hay etnomatemática si el conocimiento adquirido académicamente, también menciona que ellos utilizan algunas partes y funciones del cuerpo como instrumentos de medida y estimación, como la visión y conteo de pasos, para estimación de longitudes, aunque cabe resaltar que también usan sus herramientas de medida graduada que utilizan los albañiles para medir, la principal de ellas es el metro, debido a que es exacto y confiable.
- Peñaranda A. (2012) en su tesis titulada “La educación del adulto análisis de las estrategias de la escuela Nocturna Numero 2579 para la inclusión e inserción laboral”, de la Universidad Abierta Interamericana, en Charrasco, aplicada en la ciudad del Rosario Argentina, el cual tenía como objetivo



Analizar las características que posee la educación de adultos en la Escuela Nocturna para adultos de oficios No 2579, a los efectos de establecer cuáles son las estrategias para lograr la inclusión de los alumnos y la inserción laboral, y como de los objetivos específicos identificar las trabas que impiden la inclusión y determinar las estrategias de enseñanza para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje, utilizo los cuestionarios como forma de recolectar los datos de estudio, concluyo su trabajo describiendo que pudo visualizar que la educación para adultos es importantísima que el alumno adulto recibe, transforma y genera cultura, y que en consecuencia, puede ser simultáneamente participante y facilitador en el proceso educativo. La educación de adultos está en constante proceso de renovación, adaptándose a la realidad social.

También menciona que al capacitarse logran empezar a formar parte de la sociedad y permite al educando, hacer de lo que va aprendiendo un proyecto de vida. El saber no se limita a un simple ejercicio intelectual, a una práctica especulativa y teórica.

## **1.2 Planteamiento y definición del problema.**

En Guatemala hay necesidad de mejorar nuestro nivel académico, esto se debe a que el guatemalteco se ha encontrado en la obligación de trabajar para apoyar a su familia, desde temprana edad descuidando sus estudios, para poder llevar el sustento a su casa.

El Curriculum Nacional Base (CNB) de educación Nocturna señala en los antecedentes “que el guatemalteco desde el 7 de mayo del 1948 disfruta de las jornadas Nocturnas, esto se da en el periodo revolucionario del doctor Juan José Arévalo, mediante el acuerdo Gubernativo No 200. El cual señala: que la mayoría de la población guatemalteca únicamente contaba con tres años de educación

primaria y que era necesario terminar el ciclo, por lo que se estableció que estas escuelas brindan los grados de 4º. 5º. 6º.

La educación primaria en la Jornada Nocturna está fundamentada en las leyes de la materia educativa que existen en el país según el Acuerdo Ministerial 1438 de la fecha 6 de octubre del 1972, valida los planes y programas, los cuales establecen cuatro años e igual número de etapas en el Nivel de Educación Primaria, el Acuerdo Ministerial No. 478-1978 de fecha 28 de junio de 1978 en su Artículo 12º, valida el plan de estudio para la educación de adultos y la Ley de Educación Nacional, Decreto Legislativo No. 12-91 de fecha 12 de enero de 1991 en su artículo 29º. “establece que la educación acelerada para adultos del Nivel de Educación Primaria, en sus cuatro etapas, pertenece al Subsistema de Educación Escolar”.

Durante el Gobierno del Presidente Marco Vinicio Cerezo Arévalo, se efectuó una adecuación curricular para el Nivel Medio, Ciclo Básico y se crearon las guías curriculares que estuvieron vigentes por veinte años, para la Jornada Nocturna se suprimieron asignaturas como: Educación Física, Artes Industriales y Educación para el Hogar.

Con el Acuerdo Ministerial No. 35-2005, de fecha 13 de enero 2005 se autoriza el Currículo Nacional Base, para el Nivel de Educación Primaria, diseñado en el marco del proceso de Transformación Curricular, el cual se orienta con una nueva visión de país acorde al diseño de la Reforma Educativa y las aspiraciones contenidas en los Acuerdos de paz, con características de flexibilidad, integralidad, perfectibilidad y participación.

En enero del año 2009, mediante Acuerdo Ministerial 178-2009, se autoriza el Currículo Nacional Base para el Nivel Medio, Ciclo de Educación Básica, el cual constituye el marco general que prescribe los grandes lineamientos de observancia en todos los establecimientos del país en los que se atiende dicho Ciclo”.

En Guatemala existen varias jornadas de estudio: entre ellas está la matutina, vespertina, nocturna y plan fin de semana; entre las jornadas de estudio que más utilizan los alumnos que laboran, es la nocturna y plan fin de semana; esto se debe a la flexibilidad de horarios que se adapta al campo laboral de los estudiantes, lo cual ayuda a que no puedan perder sus sueños de estudiar y mejorar, de alguna manera en el campo laboral, y porque no decirlo, en lo económico.

Pero a pesar que ellos plantean el deseo de continuar sus estudios para mejorar su nivel económico se ve eclipsado por múltiples problemas personales, afectando de gran manera el sistema educativo entre ellos podemos mencionar:

- La ubicación de la institución
- La delincuencia
- El horario de trabajo
- Cambio de trabajo
- Problemas económicos
- El rendimiento académico y laboral
- La poca adaptabilidad que tienen a este sistema educativo, etc.

Estos problemas conducen a la deserción del alumno, de la institución nocturna y plan fin de semana, lo cual afecta al proceso de enseñanza aprendizaje, ya que al momento de querer retomar el proceso de estudio, se les dificulta habituarse en la adquisición del conocimiento, así como cumplir con la exigencia de los docentes de las diferentes áreas. Siendo las Matemáticas, la asignatura que representa un verdadero reto para el estudiante, ya que si no puede aprender dicha asignatura, le crea al estudiante frustración llevándole a tener un rechazo a la misma, conduciéndole a un desinterés total, no encontrando una relación al entorno, perdiendo así el objetivo. En virtud a lo expuesto se plantea el siguiente problema de investigación.

**Los estudiantes no aprenden matemática porque no le encuentran utilidad al aprendizaje de la misma.**

Con esta investigación se responderá a la siguiente interrogante:

**¿El aprendizaje de matemática, se aplica en la vida laboral de los estudiantes de tercer grado, de educación básica de la jornada nocturna, de las zonas 11, 12 y 21 de la ciudad capital, y si esta se aplica le encontrarán sentido a la matemática?**

De la cual se deriva las siguientes interrogantes:

- ¿Qué procesos matemáticos se aplican en situaciones laborales de los estudiantes?
- ¿Qué conocimientos de matemática tienen los estudiantes?
- ¿Qué actividades laborales que tengan relación con el aprendizaje de matemática, realizan los estudiantes tercer grado de educación básica?
- ¿Qué propuesta metodológica, se puede generar para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes que laboran?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Contribuir con el aprendizaje de matemática para aplicarlo en la vida laboral de los estudiantes de los institutos nocturnos de la zona 11, 12 y 21 de la ciudad capital.

##### **1.3.1.1 Objetivos Específicos**

- Identificar el aprendizaje de matemática que tienen mayor utilización en situaciones laborales de los estudiantes.
- Identificar los conocimientos de matemáticas que tienen los estudiantes.

- Establecer las actividades laborales que frecuentemente realizan los estudiantes donde se requiere aprendizaje de las matemáticas.
- Elaborar una propuesta metodológica para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de tercer grado de nivel media básico para estudiantes de jornada Nocturna

#### **1.4 Justificación del problema**

En Guatemala la exigencia de nivel educativo ha aumentado, por lo cual las empresas exigen que los trabajadores tengan un grado académico cada vez más alto, lo que impulsa a la población a continuar con sus estudios, ya que entre más alto es el nivel educativo, más oportunidades laborales tendrán, y de esa forma generaran mejores ingresos económicos.

Según ENEI (*Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos*) del año 2012 el nivel educativo Nacional de las personas que estudiaron la secundaria, el 17.5% la tiene incompleta, así mismo nos informa que un 80.1% de las personas que trabajan, laboran a tiempo completo, estos datos nos permite asumir que un gran porcentaje de la población educativa, dejaron de estudiar por trabajar, y no continuaron sus estudios por el tiempo de sus labores, por lo cual la jornada nocturna es una de las mejores opciones para continuar con los mismos.

Al observar el nivel que se tiene en esta jornada se puede ver la deficiencia a comparación de las otras jornadas, mostrando una gran dificultad en la asignatura de matemática, por lo que se hace necesario mejorar esta área de estudio. A través de la presente investigación permitirá tener un panorama general apegado a la realidad, acerca de las aplicaciones laborales con las ecuaciones de primer grado de la asignatura de matemática, que tienen los estudiantes de las instituciones nocturnas de nivel medio.

Al conocer el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en el curso de matemática y su aplicación en el mundo laboral, dará alternativas y de esta manera ayudará a encontrar al estudiante un mejor sentido y aplicación para aprenderlo y aplicarlo en su vida.

### **1.5 Tipo de investigación**

La investigación que se realizó, es descriptiva, la información que se recolectará, permitirá obtener ideas de los alumnos de instituciones nocturnas, acerca de la relación entre el aprendizaje de la matemática y las expectativas de los estudiantes adultos de esas instituciones, con lo que se podrá elaborar recomendaciones y proponer a las autoridades educativas estrategias que ayuden a resolver los problemas detectados.

### 1.6 Variables

Variables	Definición	Indicadores	Instrumento	Técnicas
<b>Aprendizaje de las matemáticas</b>	<p><b>Conceptual:</b> Según Yolanda Campos (1995), considera que el aprendizaje de la matemática es: "un proceso de interacción consciente con la realidad a partir de la cual se generan modelos conceptuales y formales de ella, con diverso grado de abstracción, habiendo la necesidad de ejercitar los modelos y de aplicarlos en nuevas situaciones para lograr la permanencia y la transferencia".</p> <p><b>Operacional:</b> Se manifestará el aprendizaje de la matemática en la resolución de problemas a través de una prueba escrita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Aplicación del contenido a la vida laboral.</li> <li>• Nivel de eficacia en resolución de problemas matemáticos relacionados con la vida laboral</li> </ul>	<p>Evaluación objetiva a los estudiantes</p>	<p>Cuestionario pruebas</p>

<p><b>Utilización de las matemáticas en la vida laboral de los estudiantes</b></p>	<p><b>Conceptual:</b></p> <p>Se entenderá la utilización de la matemática en la vida laboral como la capacidad de un individuo para identificar y comprender el papel que las Matemáticas juegan en el mundo, realizar razonamientos bien fundados y utilizar e involucrarse en las matemáticas de manera que satisfagan las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. El énfasis se sitúa en el proceso más que en el resultado y en la actividad más que en el conocimiento</p> <p><b>Operacional:</b></p> <p>Para efectos de esta investigación se concibe como la opinión que expresan los sujetos respecto al tema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa ideas donde puede aplicar el contenido matemático.</li> <li>• Propone ejemplos donde se puede aplicar el contenido de matemática.</li> <li>• Presentan materiales para ejemplificar contenidos matemáticos.</li> </ul>	<p>Encuesta a estudiantes.</p>	<p>Cuestionario</p>
--	--	---	--------------------------------	---------------------



## **1.7 Metodología**

Por el tipo de investigación, el método es Descriptivo, porque los resultados que se obtengan describirán la situación actual del aprendizaje del tema y no pretende demostrar algún fenómeno.

Además se aplica el método inductivo, el cual permitió realizar las siguientes actividades: determinar el problema, identificar la población y seleccionar la muestra, realizar la investigación bibliográfica del marco teórico, diseñar el instrumento de recolección de datos, solicitar el permiso correspondiente a los directores de los establecimientos para aplicar el instrumento.

Del mismo modo se utilizará el método deductivo que iniciará con la recopilación de la información, tabulación de datos, representación gráfica de los resultados, análisis de los datos, y obtención de conclusiones; finalmente se concluirá con la redacción del informe, impresión y presentación del mismo.

## **1.8 Sujetos de la investigación**

### **1.8.1 Población**

La población que se investigó la constituyeron los alumnos de tercer grado de sección básica de los Institutos Nacionales de Educación Básica, de jornada nocturna de las zonas 11, 12 y 21 de la ciudad capital. Dichas instituciones son:

Instituto Nacional de educación Básica Popol Vuh, ubicado se en la zona 11, 40 alumnos

Instituto Nacional de Educación Básica Nocturna Licenciada María de Jesús Godínez de Lima, se ubica en la zona 12, 90 alumnos.

Instituto Nacional de Educación Diversificada Nocturna 20 de octubre 1944, se ubica en la zona 21. 33 alumnos. Los cuales en total tienen 163 estudiantes en tercero básico.

	Establecimiento	Cantidad de estudiantes de tercero básico
1	INEB Popol Vuh	40
2	INEB 20 de octubre de 1944	33
3	INEB. Licda. María de Jesús Godínez de Lima	90
	TOTAL	163

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los directores de cada instituto.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1 Aprendizaje

El aprendizaje es considerado como un proceso donde se modifican conductas y habilidades, para un fin deseado, aunque cabe mencionar que algunos investigadores y profesionales de la educación, dan la observación que no hay una definición clara para el aprendizaje.

Según Shell (1986): “Aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”. Otra de las definiciones es de Tarpy (1968): “es un proceso de transformación de la conducta. La adquisición modificación o desecho de conductas debe ser relativamente permanente y resultado de la experiencia”. Y no podríamos dejar de mencionar a Shunk (1997): “teorías del aprendizaje un criterio para definir; el aprendizaje es el cambio conductual o cambio en la capacidad de comportarse”.

Según García (2012): “todo aquel conocimiento que se adquiere a partir de las cosas que nos suceden en la vida diaria, de este modo se adquieren conocimientos, habilidades, etc.”

Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, describe que el aprendizaje está de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto.

Otra idea que se puede dar al aprendizaje; el proceso fundamental en el aprendizaje es la imitación (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, todos aprenden las tareas básicas necesarias para subsistir y desarrollarse en una comunidad.

Como se ha mencionado en las anteriores interpretaciones que se le da al aprendizaje humano; es considerado como el cambio relativamente invariable de la conducta de una persona a partir del resultado de la experiencia. Este cambio es conseguido tras el establecimiento de una asociación entre un estímulo y su correspondiente respuesta.

En la pedagogía podemos encontrar diferentes formas de aprender, en las cuales podemos mencionar: el aprendizaje por descubrimiento donde se puede ver la parte cognitiva de una manera no pasiva, si no que se ve acomodándolos para agregarlos en un esquema de cognición, el aprendizaje es el receptivo donde se espera que el estudiante acepte el aprendizaje generando acciones en él, aunque no es innovador, también podemos mencionar:

El aprendizaje significativo donde el estudiante puede enlazar los conocimientos y le encuentra sentido de acuerdo a su estructura cognitiva. El aprendizaje repetitivo donde el estudiante memoriza el contenido aunque no se logre comprender los temas.

En el aprendizaje se consigue a través de tres métodos diferentes entre sí, la experiencia, la instrucción y la observación.

## **2.2 Aprendizaje Significativo**

Aprendizaje significativo tiene como fin utilizar las ideas que el alumno posee en cuanto a un tema. Lo cual lo compromete al estudiante a encontrar un porqué de la enseñanza del tema y como acomodarlo a la realidad del alumno.

Esto trae como consecuencia la adquisición de nueva información y la estructurada cognoscitiva preexistente. Lo que implica a que el alumno pueda acoplarse al aprendizaje con los conocimientos y experimentaciones adquiridos en su entorno de vida.

Los aprendizajes prematuros deben ser de utilidad para que el estudiante pueda continuar aprendiendo de lo desconocido, con un sentido.

Ausubel (1983) propone que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Ausubel (1983) "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente.

### **2.3 Principios generales del aprendizaje**

En el aprendizaje de cualquier institución se ve influenciada por varios principios la cuales influyen a mejorar la recepción y trasmisión del conocimiento.

Roman, Musitu y Pastor señalan como la psicología y la sociología experimental va descubriendo leyes que rigen la conducta del individuo y de la sociedad, algunas de las cuales es preciso que sean tenidas en cuenta por la tecnología didáctica, metodología de enseñanza.

- Principio de la intuición: "Los conceptos sin intuición están vacíos; las intuiciones sin conceptos están ciegas". (Kant)
- Principio de la actividad: "Learning by doing". (Dewey)

- Principio del realismo: “La escuela debe actuar para la vida con la vida” (Freire).
- Principio de la repetición: “Lo mal aprendido entorpece aprendizajes posteriores y lo bien aprendido, los potencia; el juego es un proceso repetitivo de asimilación y desecho”. (Secadas)
- Principio de la individualización: “Una enseñanza a la medida de cada alumno sería solución al aprendizaje óptimo”. (Ferriere)
- Principio de la socialización: “Juntos en todo lo que sea posible, separados en lo necesario”. (Stoker)
- Principio de la libertad: “Libertad y confianza forman el carácter del alumno; aquellas deben de crecer a medida de que crece el alumno, que lo conocemos mejor y que hace su trabajo”. (Bertier)
- Principio del refuerzo positivo: “las consecuencias positivas, verbales o no verbales, materiales o sociales, que siguen a todo aprendizaje, hacen que este aumente”. (Krumboltz).

Vásquez Elbia Myriam (2005) señalan a Capella el cual dice que de todos ellos creemos que hay dos que distinguen a los medios modernos: el de la actividad y el de la no directividad, y hay otro que no está enunciado explícitamente pero que se halla como base de sustentación de la mayoría de ellos: el de la comunicación.

La actividad: Aebil apoyándose en la psicología de Piaget, sostiene que la verdadera unidad de vida psíquica es la acción y que el pensamiento no puede ser considerado como un instrumento de ella.

La acción, la actividad, es una variable que el profesor debe manejar para facilitar el aprendizaje. Ningún profesor enseña bien si sus alumnos no aprenden.

La no-directividad: Según Rogers, la actitud no directiva (que no tiene nada que ver con la dimisión o dejadez de Laissez Faire) consiste en poner a los miembros de su grupo en situación de dilucidar y, si fuese posible, resolver ellos mismos en

grupo, los problemas que encuentren tanto a nivel de las tareas como a nivel de los sentimientos mutuamente percibidos.

La comunicación: La adquisición de conocimientos solo pueden ser recibidos por medio de la comunicación.

Valiéndose por Titone, como la enseñanza aparece como un proceso de comunicación en su realidad inicial cuya finalidad consiste en trascender la comunicación como simple transición de información.

Vásquez Elbia Myriam (2005) menciona a Raapke el cual señala que en el caso de los adultos el status social de estos mismos, con sus obligaciones y responsabilidades específicas, es indiscutiblemente un componente importante.

#### **2.4 Aprendizaje de Matemática**

El aprendizaje de matemáticas ha sido realizado desde diferentes puntos vista, aunque siempre se ha visto como el curso a temer en la mayoría de estudiantes. Esto puede ser producto de varios factores, en los cuales podemos mencionar: la información del curso por medio de nuestros padres, maestros y amigos.

Vásquez Elbia Myriam (2005) señalan a Vega, el cual dice “he observado con preocupación cómo se mal forman nuestros estudiantes, producto seguramente de la enseñanza incorrecta que de la matemática se hace; por referencia, considérese el caso acontecido en el bachillerato”.

Los estudiantes han tenido manifestaciones de descontento porque no encuentran un significado en el área curricular de matemáticas, lo cual lleva a la misma pregunta. ¿Para qué me sirve esto en la vida? Esta pregunta nos conduce a

analizar y a mejorar la trasmisión de estos conocimientos, y así enseñarles a aplicarlas en el entorno.

F. Engels 1877- antirring “La Matemática tiene como objeto de estudio las formas espaciales y sus relaciones cualitativas en nuestro mundo real”.

Leibniz y Rene Descartes indicaban que la matemática podía aplicarse no solamente a los temas espaciales del mundo real, a las magnitudes y a sus relaciones cuantitativas, sino también al proceso de razonamiento. Y esta última es la que realmente interesa a áreas específicas de la enseñanza.

#### **2.4.1 Factores que inciden en el Aprendizaje de Matemática**

En la tarea docente encontramos varios factores que influyen el aprendizaje en los cuales podemos mencionar el estado del establecimiento, el estado anímico del estudiante, su alimentación, las influencias de sus amistades y muchos más.

Aunque hay varios factores podemos señalar algunos que se enfocan en enseñanza-aprendizaje, maestro-alumno, en los cuales podemos mencionar: el enfoque del docente, ya que en nuestro entorno la mayoría de estudiantes aprenden a operar matemática y no a razonarla, lo cual es un factor que perjudica en gran manera, ya que no se encuentra un sentido a los temas enseñados.

Skemp, 1980: Revuz, 1980. “Lo que la escuela no construye, esencialmente, es la capacidad para construir argumentaciones, para justificar una respuesta en términos de hechos conocidos y establecidos en matemática, para construir modelos que sirvan para resolver problemas diversos, en suma: para establecer la conexión entre la teoría y realidad”

Otro de los factores que se pueden mencionar es la motivación del docente, la mayoría de los estudiantes se ven influenciados por el docente, así que si el



docente no motiva a sus estudiantes, los estudiantes tendrán un rechazo hacia el curso de matemática “El profesor debe observar el clima del aula y la frecuente modificación de los métodos pedagógicos y buscar materiales de la enseñanza innovadores,” (ALMEIDA, 1998).

Para Ismael Rodríguez (1952; 31), “El maestro influye directa o indirectamente en la manera de pensar de sus discípulos, sean estos niños, adolescentes o adultos”.

## **2.5 Enfoques teóricos relacionados con la enseñanza de matemática**

Ruiz Yasmina (2011) en la revista temas para la educación. Señala que entre los enfoques teóricos relacionados con el aprendizaje de la matemática mencionaremos las dos teorías que vamos a tratar, la teoría de la absorción y la teoría cognitiva. Cada una de estas refleja diferencia en la naturaleza del conocimiento, cómo se adquiere éste y qué significa saber.

### **2.5.1 Teoría de la absorción**

Esta teoría afirma que el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior. En esta teoría encontramos diferentes formas de aprendizaje:

#### **2.5.1.1 Aprendizaje por asociación.**

Según la teoría de la absorción, el conocimiento matemático es, esencialmente, un conjunto de datos y técnicas. En el nivel más básico, aprender datos y técnicas implica establecer asociaciones. La producción automática y precisa de una combinación numérica básica es, simple y llanamente, un hábito bien arraigado de asociar una respuesta determinada a un estímulo concreto. En resumen, la teoría de la absorción parte del supuesto de que el conocimiento matemático es una colección de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones.

### **2.5.1.2 Aprendizaje pasivo y receptivo.**

Desde esta perspectiva, aprender comporta copiar datos y técnicas: un proceso esencialmente pasivo. Las asociaciones quedan impresionadas en la mente principalmente por repetición. La práctica conduce a la perfección. La persona que aprender solo necesita ser receptiva y estar dispuesta a practicar. Dicho de otra manera, aprender es, fundamentalmente, un proceso de memorización.

### **2.5.1.3 Aprendizaje acumulativo.**

Para la teoría de la absorción, el crecimiento del conocimiento consiste en edificar un almacén de datos y técnicas. El conocimiento se amplía mediante la memorización de nuevas asociaciones. En otras palabras, la ampliación del conocimiento es, básicamente, un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas.

### **2.5.1.4 Aprendizaje eficaz y uniforme.**

La teoría de la absorción parte del supuesto de que los niños simplemente están desinformados y se les puede dar información con facilidad. Puesto que el aprendizaje por asociación es un claro proceso de copia, debería producirse con rapidez y fiabilidad. El aprendizaje debe darse de forma relativamente constante.

## **2.6 Control externo.**

Según esta teoría, el aprendizaje debe controlarse desde el exterior. El maestro debe moldear la respuesta del alumno mediante el empleo de premios y castigos, es decir, que la motivación para el aprendizaje y el control del mismo son externos al niño.

## **2.7 Los componentes del área de Matemática**

Según el Currículo Nacional Base CNB para instituciones Nocturnas de nivel Medio, el área curricular de Matemáticas se organiza en los componentes siguientes:

### **2.7.1 Formas, patrones y relaciones**

El componente incluye el estudio de los patrones y las relaciones entre formas, figuras planas y sólidas, variables y operaciones entre ellas. Ayuda a que las y los estudiantes desarrollen estrategias de observación, clasificación y análisis para establecer propiedades y relaciones entre distintos elementos geométricos, trigonométricos y algebraicos.

### **2.7.2 Modelos matemáticos**

El componente consiste en la aplicación de las Matemáticas a otras ciencias y a la resolución de problemas cotidianos personales y comunitarios. Desarrolla la formulación creativa de modelos matemáticos diversos como fórmulas, gráficas, tablas, relaciones, funciones, ecuaciones, modelos concretos, simulación por computadora, etcétera. Este componente es uno de los que tiene más conexiones con otras áreas curriculares y con la vida cotidiana.

Tiene como propósito el resolver problemas, evaluar conjeturas o atender situaciones problemáticas del entorno.

### **2.7.3 Conjuntos, sistemas numéricos y operaciones**

En este componente se estudian los conjuntos numéricos de racionales, enteros, irracionales y reales. Las y los estudiantes lograrán definir los elementos de cada conjunto, sus formas de representación y conversiones entre ellas, el orden y las

operaciones con reglas, propiedades, relaciones y posibilidades de aplicación. Además del estudio del sistema decimal, se desarrollará la lectura y escritura en diferentes sistemas como el binario y el vigesimal.

#### **2.7.4 Incertidumbre, investigación y comunicación**

Este componente desarrolla en las y los estudiantes la posibilidad de “manejar” mucha de la información del contexto cotidiano que ellos y ellas deben analizar para conocer una situación y emitir juicios. La lectura y uso de gráficas, el estudio de las probabilidades, la recolección y el análisis de datos, son contenidos que permiten evaluar las comunidades, tomar decisiones y resolver problemas.

#### **2.7.5 Etnomatemática**

Los Pueblos y los grupos culturales tienen prácticas matemáticas variadas. La orientación del componente incluye la observación, descripción y comprensión de las ideas matemáticas de Pueblos y comunidades a las que la o el estudiante pertenece y de otros Pueblos y comunidades para lograr una visión enriquecida de los problemas y de las formas de resolverlos. Se incluye la matemática maya y la mesoamericana.

### **2.8 Enseñanza de Matemática**

Desde el punto de vista del docente que propicia la reflexión del alumno, V. Canfux (2001, p.9), expresa: “...el profesor debe enseñar al alumno a actuar “estratégicamente” ante una actividad de enseñanza-aprendizaje, esto implica enseñarlos a reflexionar y analizar las operaciones mentales que deben realizar y las decisiones que tomarán y a su vez que el profesor reflexione sobre su manera de enseñar”.

La enseñanza de la matemática ha sido un conflicto en muchos establecimientos, lamentablemente se ha enseñado solo a operar, y no aplicarlo en el entorno el cual perjudica.

Según M.J .Llivina (1999), “la resolución de problemas matemáticos es una capacidad específica que se desarrolla a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y que se configura en la personalidad del individuo al sistematizar, con determinada calidad y haciendo uso de la metacognición, acciones y conocimientos que participan en la resolución de estos problemas”. (p.59).

Para aplicar la matemática al entorno, es necesario que la enseñanza de la misma, persiga que el alumno, asimile los siguientes aspectos, y así poder matematizar el entorno de la enseñanza:

- Identificar temas en la aplicación
- El lenguaje algebraico para generalizar propiedades y simbolizar relaciones.
- Describir el lenguaje cotidiano en lenguaje matemático.
- Operar correctamente, utilizando propiedades de los temas de matemática.
- Operaciones elementales con expresiones algebraicas sencillas, transformación y equivalencia. Suma, resta y producto de polinomios en casos sencillos.
- Resolución de problemas
- Comprobación e interpretación de la solución.

## **2.9 Aplicación de la matemática en la vida laboral**

En el texto de principios y técnicas de educación de adultos Mora dice que “el fin más general es conseguir que cada estudiante adquiera un grado de competencia

en matemática acorde con sus posibilidades. Podemos decir que la aplicación de la matemática es indicador de que se adquirió el conocimiento del mismo.

La matemática se puede aplicar en el entorno Como por ejemplo:

- a. La matemática nos permite tener una información: ya que ella nos permite representar ilustrar y hasta predecir fenómenos.
- b. La aplicación como una herramienta de trabajo: en el trabajo se puede aplicar en su mayoría, algunos ejemplos nos permite contabilizar, promediar, ver el crecimiento de población, examinar objetos de riesgo. Etc.
- c. Aplicamos la matemática en las relaciones: nos enseña a apreciar las relaciones, entre números, formas, conceptos. Etc.”

Parra relata que el razonamiento matemático entendido como la capacidad para entender y producir argumentos que justifiquen procedimientos o estrategias de resolución de problemas matemáticos, es tal vez uno de los aspectos más descuidados en la enseñanza tradicional.

## **2.10 Contenidos de matemática aplicados en el entorno**

El proceso educativo consiste en orientar todas las actividades escolares hacia la formación y desarrollo del ser humano en cuanto a conocimiento, actitudes, habilidades y destrezas que le permitan ser capaces y eficientes en la superación individual para el desarrollo del país.

Asociación de investigación ASIES dice que ya sea por medio de una actividad por cuenta propia, en forma participativa o como empleado y que, al mismo tiempo pueda experimentar su propia realización como persona.

En el ciclo básico (pre-vocacional) comprende tres grados secundaria, está destinado a proporcionar un amplio horizonte científico, cultural, que permita descubrir al educando sus empleo y carreras, al desarrollo de actitudes favorables

al trabajo socialmente útil y, preparar para ingresar a él, en el caso de desarrollo de actitudes favorables al trabajo socialmente útil y, preparar para ingresar a él, en el caso de que tenga que abandonar la escuela.

El egresado del ciclo básico sabe decidir sobre su futuro laboral o estudio: conoce procesos y procedimientos técnicos ocupacionales; reconoce la importancia de la innovación tecnológica, dispone de soluciones, es capaz de utilizar eficientemente los recursos disponibles sin desprender las condiciones culturales naturales del ambiente de su comunidad.

### **2.10.1 Utilidad de la matemática en el entorno**

La matemática tiene una utilidad en diferentes aspectos de nuestro diario vivir, lamentablemente no todos la pueden observar y apreciar, en la revista infamily encontramos un artículo que dice “Uno de los puntos clave para atraer la atención hasta esta asignatura es su relación con el entorno. Su universalidad (son iguales en todo el mundo) es una herramienta de gran utilidad a la hora de motivar a los jóvenes. Todas las actividades de la vida diaria “necesitan”, aunque estén ocultas, de las matemáticas: llamar por teléfono móvil, sacar dinero del cajero automático, utilizar un mapa, conectarse a Internet, pedir un préstamo, ir al supermercado, al cine, etc. En cada actividad diaria, el cerebro humano no deja de hacer cálculos que, por naturalizados, pasan desapercibidos.

Una clasificación deportiva, las rebajas o las notas académicas son sólo una pequeña muestra de su presencia en el día a día de la sociedad. Por eso, padres y profesores tienen la responsabilidad de plantear las matemáticas como algo natural de la vida diaria, en la que pueden incidir con simples ejercicios como hacer la compra o ahorrar para un regalo.

### **2.10.2 Las matemáticas aplicadas en el mercado.**

Las matemáticas también se pueden aplicar en el mercado, donde se puede evidenciar las reglas de tres, porcentajes en descuentos, operaciones indicadas, como también en las ecuaciones en las balanzas.

Filoy y Rojano (1984, citado por Carraher y Schliemann, 1991), Vergnaud y Cortés (1986 citado por Carraher y Schliemann, 1991) argumentaron que la presentación de situaciones problema usando la balanza de dos platillos es extremadamente útil para la introducción del álgebra, auxiliando al estudiante a vencer dos obstáculos que interfieren significativamente en la comprensión del álgebra en la escuela:

La operación sobre incógnitas y la utilización de un concepto de equivalencia distinto de los significados anteriormente atribuidos por los alumnos al signo de igual (Carraher y Schliemann, 1991).

Este estudio analiza las habilidades subyacentes en el uso de balanzas de dos platillos en la vida cotidiana. Esas balanzas son utilizadas con mucha frecuencia en los mercados libres de ciudades pequeñas.

En las situaciones más comunes, en uno de los platillos de la balanza se colocan las pesas y en otro la mercancía que se va a pesar. Cada balanza tiene un conjunto de pesas apropiada para el tipo de mercancía que se vende. Para las mercancías vendidas en mayores cantidades, como harina, maíz o fríjol, la serie de pesas incluye 50, 100, 200, 500, 1000, 2000 y 5000 gramos. Si un cliente desea comprar 350 gramos, se colocan en un platillo la pesas de 50, 100 y 200 gramos, y se va agregando la mercancía en el otro platillo hasta que la balanza quede equilibrada.



Existe también una solución sustractiva que podría ser usada en este caso, la cual consiste en colocar 500 gramos en un platillo y 150 gramos donde se coloca la mercancía. Estas soluciones proporcionan la práctica con operaciones numéricas que incluyen incógnitas y con una noción subyacente de equivalencia. En la solución aditiva, en que de un lado del platillo se colocan tres pesas, una de 200, otra de 100 y otra de 50 gramos, el sujeto sólo necesita sumar 200 y 150 para saber cuál es el precio de la mercancía del otro lado. La ecuación correspondiente sería  $200 + 100 + 50 = x$ , lo que no exige que el sujeto opere sobre la incógnita. En la solución de resta sin embargo, la ecuación correspondiente es  $500 = x + 100 + 50$ , o sea, sumando 150 y  $x$  se obtiene 500, lo cual significa operar con una incógnita (Carraher y Schliemann, 1991).

### **2.10.3 Matemática aplicada en el trabajo de albañilería**

Los albañiles trabajan utilizando la matemática en varios aspectos de su trabajo, podemos señalar entre ellos el tomar medidas, el cálculo de áreas y volúmenes, presupuestos. Etc.

Rey Muñoz y Aroca Araujo (2011) dicen que “la etnomatemática de los albañiles no aporta solamente elementos de reflexión para la construcción de la noción de estimación y de medición sino, también, para otros objetos matemáticos, en los cuales, se puede desarrollar los otros tipos de pensamiento matemáticos”.

Sin embargo los albañiles utilizan términos que en su entorno es comprendido, Rey Muñoz y Aroca Araujo (2011) “...por partes de los albañiles, de las nociones de medir y de estimar, que se evidenció no sólo por las aclaraciones y las afirmaciones de ellos al momento de realizar ciertas estimaciones o medidas, sino también en el desarrollo de algunas actividades de su oficio. Relativo a las noción de estimar, los albañiles usaban expresiones, entre muchas otras, como “le falta un poquito de...”, “no está bien”, “no es exacto”, “más o menos”, “casi”, “aproximadamente”, “es un promedio”, “ahí quedó bien”, “ahí”, “listo”, “ya”.

Relativas al concepto de medir expresaron: “medir es comparar una cosa con otra”, “usar el metro”, “pues es saber cuánto hay, por ejemplo, de allí a allá” y ¿cómo sabe cuánto hay?, “Pues... uso el metro” y ¿cómo lo hace con la arena para una mezcla?, “uso la pala y uno ya sabe cómo es la cosa, o...”.

#### **2.10.4 La matemática aplicada en la panadería**

En la panadería se puede observar la matemática en cosas tan simples como las medidas, fórmulas de preparación, etc.

Gómez (2007) muestra los contenidos de las matemáticas de un panadero: Proporcionalidad directa. Repartos proporcionales. Regla de tres simple. Sistema métrico decimal (l, dl, cl, ml, kg, g) Conocer la fórmula de los diferentes tipos de productos que elaboran. Saber la cantidad necesaria de cada elemento de la fórmula en función de la cantidad de producto que se desea elaborar, aplicando cálculo de proporciones. La utilización de la regla de tres simple. Calcular el precio de coste por unidad de producto (precio de una barra de pan, panecillo...). Conocer el sistema métrico decimal (kg, g, etc.).

Poseer recursos de cálculo mental rápido de precios. Pagos y cambios, conocer tipos de monedas y unidades monetarias. Interpretación de facturas. Entender la contabilidad y los costes de personal (salarios, seguridad social...), mantenimiento: luz, agua, combustible, amortización de maquinaria... Ilustraremos el ejemplo con la fórmula de elaboración del pan: Por cada 100 kg de harina: 60 litros de agua, 2 kg de sal, 2 kg de levadura.

#### **2.10.5 La matemática aplicada en el trabajo de la horticultura**

En la horticultura se puede observar la matemática desde las relaciones de beneficio-coste, hasta el balanceo de fertilizantes, pasando por la del agua-suelo-planta-atmosfera, de ahí se va al gasto de los riegos, sin olvidar las

interpretaciones de los análisis de suelos, pasando por las densidades de siembra, las de población, las dosificaciones de los plaguicidas, los ajustes de la maquinaria, estimaciones de las cosecha y un muy largo etcétera.

Es una de las practicas más primordiales para el desarrollo de las ideas matemáticas, ya que se “ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor de importancia” (Bishop; 1999: 55).

En la horticultura la matemática se ve tan evidente en la parte estadística donde los que siembran tienen que llevar datos, de cuanto se sembró y la estimación de la cosecha.

Cuantificación de cualidades como la longitud y el peso, para propósitos de comparación y ordenación de objetos. En fenómenos que no están sujetos al conteo (agua, arroz), es usual medirlos. En el caso de la moneda, esta también es una cantidad de medida de valor económico. (Bishop, 1999, citado por Medelein y Zambrano, 2011, p. 19)

## CAPÍTULO III

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Aprendizaje de las matemáticas aplicadas en la vida laboral

Después de haber recolectado la información detallada en el cuestionario y la prueba, los datos se tabularon y se analizaron, obteniendo los resultados que los encuestados proporcionaron para la presente investigación.

Los estudiantes de los institutos nocturnos de educación básica de las zonas 11, 12 y 21 de la ciudad capital, se les fue aplicada una prueba escrita, misma que constaba de 15 ítems, en los que se plantearon problemas comunes, relacionadas con el trabajo de la mayoría de los estudiantes. La organización de la cantidad de ítems se especificó de la siguiente manera.

#### Cuadro No 1

##### Organización de la prueba escrita

Contenido de Matemáticas integrados a la prueba escrita	Cantidad de ítems
Regla de tres	4
Porcentajes	3
Operaciones indicadas	3
Ecuaciones	2
Sistema de ecuaciones	2
Áreas y Perímetros	1
<b>Total</b>	<b>15</b>

Fuente: elaboración propia con datos de la prueba escrita

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los problemas resueltos por los alumnos de tercero básico de los INEB nocturnos de la zona 11, 12 y 21 de la ciudad capital.

**Cuadro No 2**

**Conocimiento en el campo de matemática que tienen los estudiantes**

<b>Ítem</b>	<b>Contenido de Matemáticas</b>	<b>Descripción</b>
1	Regla de Tres	Se puede evidenciar que un 62% de los estudiantes pudieron resolver el problema, donde se aplica el tema de regla de tres, mientras que un 38% no lo pudo resolver.
2	Ecuaciones	El 33% pudo acertar a la respuesta correcta, y un 67% no pudo llegar al resultado, con lo que se puede evidenciar que los estudiantes tienen problemas en la aplicabilidad del tema de ecuaciones
3	Porcentaje	El 42% pudo acertar a la respuesta, y un 58% no pudo resolver el problema de aplicación, donde se evidenció que los alumnos no pudieron aplicar el tema de porcentaje
4	Sistemas de Ecuaciones	Un 61% de los estudiantes, pudieron aplicar el tema de sistemas de ecuaciones, mientras que el 39% no lo pudo aplicar, ni comprender.
5	Áreas y perímetros	El 57% de los estudiantes acertaron a la respuesta correcta, mientras que un 43% mostró deficiencia en la respuesta. Esto evidencia que la mayoría puede aplicar los temas de áreas y perímetros.
6	Porcentajes	Un 70% respondió correctamente el problema que se le planteo, mientras que el 30% no pudo aplicar el tema de porcentajes.
7	Operaciones indicadas	El 43% de los estudiantes pudieron aplicar el tema de operaciones indicadas mientras, que un 57% no pudieron aplicar el tema de operaciones indicadas
8	Regla de tres	La mediana de los alumnos pudo aplicar el tema de regla de tres, mientras que la otra parte no pudo aplicar el tema.
9	Regla de tres	El 50% los alumnos pudo resolver el problema que se les planteó, mientras que la diferencia no pudo aplicar el tema de la regla de tres.
10	Operaciones indicadas	El 44% de los estudiantes pudieron resolver el problema planteado correctamente, mientras que un 56% no pudo aplicar el tema de operaciones indicadas.
11	Regla de tres	El 55%, respondió correctamente, mientras que el 45% tuvo dificultad al aplicar el tema de regla de tres.
12	Sistema de ecuaciones	Un 60% pudo evidenciar el aprendizaje del tema de sistema de ecuaciones, mientras que el 40% no encontró relación con el mismo.
13	Operaciones indicadas	El 60% pudo aplicar el tema de operaciones indicadas, mientras que el 40% no lo pudo realizar.

Ítem	Contenido de Matemáticas	Descripción
14	Ecuaciones	Un 80% pudo acertar correctamente a la respuesta, mientras que el 20% no pudo aplicar el tema de ecuaciones para su resolución.
15	Porcentajes	La mediana de los alumnos pudo aplicar el tema de porcentaje, mientras que los demás no.

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la resolución de la prueba escrita

Al revisar los resultados, se puede observar que los estudiantes tuvieron un desenvolvimiento regular, en los problemas planteados, para resolver aplicación con la regla de tres; los cuales están vinculados a situaciones de la vida laboral de los alumnos, donde un 54% de los estudiantes pudieron resolver los problemas correctamente.

Por otro lado el 54% los estudiantes resolvieron los problemas de aplicación del tema de porcentaje, los cuales estaban enfocados al área de compras-ventas, donde se aplican descuentos, ganancias e inversiones.

En cuanto a la aplicación de áreas y perímetros en los problemas planteados, se puede observar que el 57% lo resolvieron correctamente, presentándose en un problema de terreno o área de construcción.

Se observó que el 49% de los encuestados no resolvieron las operaciones indicadas, los problemas fueron planteados en el ámbito de trabajadores de una empresa, en base al pago de una cantidad, por el tiempo laborado, el segundo ítem fue aplicado en el área de cocina donde se ve la proporción de una receta, y el último problema de operaciones indicadas, fue aplicado en la compra-venta y las ganancias obtenidas.

En cuanto a los problemas de aplicación de ecuaciones, un 57% resolvieron dichos problemas, los cuales fueron presentados, en una distribución de frutas, para la venta de un mercado.

En suma un gran porcentaje fue certero en la aplicación del tema de Sistema de ecuaciones en el que se presentaron situaciones donde hay compras y ventas; observándose que un 60% pudo aplicarlo y un 40 % no lo pudo hacer.

### **3.2 Aplicación de la matemática en la vida laboral**

En las encuestas se obtuvo la información contestando la variable de la utilización de las Matemáticas en la vida laboral.

En las preguntas que se realizaron, se solicitó a los estudiantes que identificaran los procesos matemáticos que tienen mayor utilización en situaciones laborales, de los ámbitos de los comerciantes, trabajadores de construcción y trabajadores en mantenimiento en las empresas, en los cuales los estudiantes señalaron los casos donde ellos hacen procesos matemáticos, los cuales manifestaron:

Los comerciantes utilizan procesos matemáticos en los descuentos, en los porcentajes, medición de espacios, en el inventario de sus ventas.

Así mismo los trabajadores de construcción, utilizan diversos procesos matemáticos en los cuales se puede señalar: las mediciones (sistemas métricos), regla de tres, valor numérico y geometría.

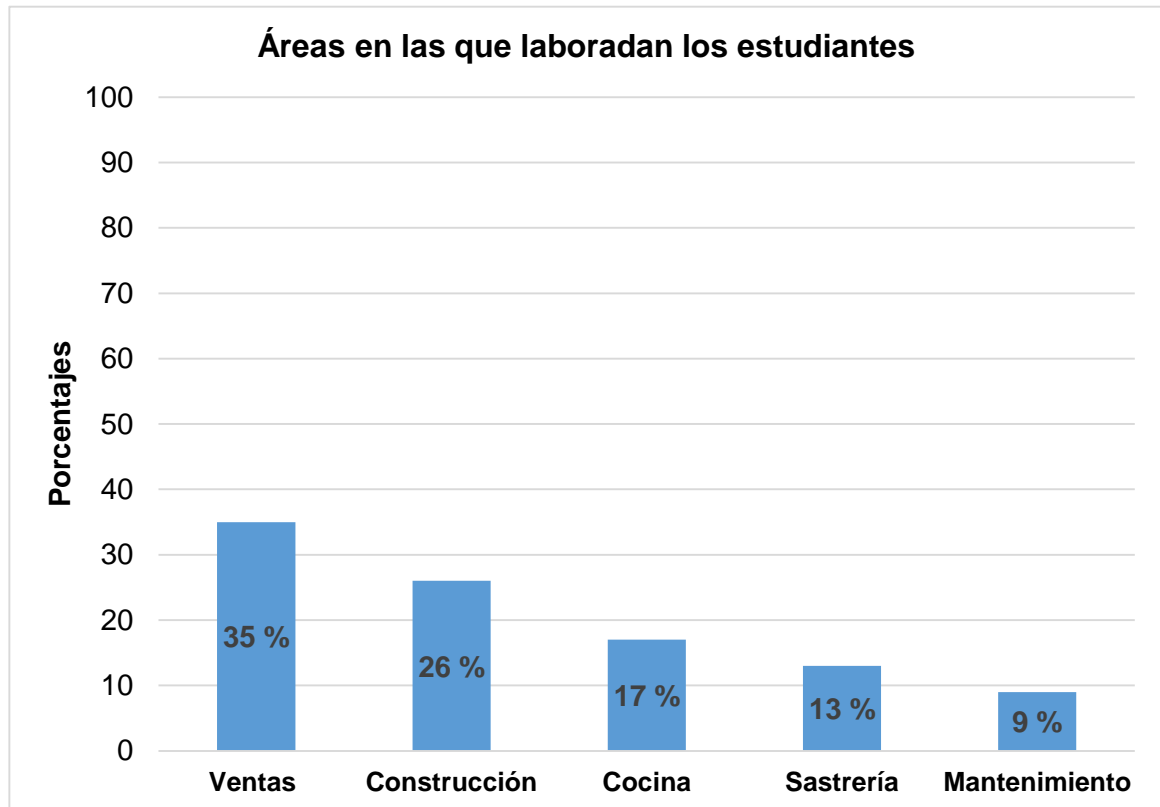
Mientras que los trabajadores de mantenimiento en las empresas utilizan: operaciones básicas, mediciones e inventarios.

En los cuadros que se presentan a continuación se comprueba la interpretación de la encuesta, con sus respectivas interrogantes. Los cuales fueron aplicados a los estudiantes de los Institutos Básicos Nocturnos de la zona 11, 12 y 21 de la

ciudad capital. Los resultados son presentados, con su interpretación, análisis y gráficas.

Sobre la pregunta ¿cuántas personas trabajan en la actualidad?, el 100 % respondió que tiene un trabajo, dando a conocer que aunque no es un trabajo formal, responden a la labor de aportar en la economía familiar.

**Gráfica 1**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación.

En la gráfica 2, se puede identificar, que el 35 % de los encuestados manifestó que ha laborado en el área de ventas, mientras que un 26% indicó que ha laborado en el área de construcción, el 17% manifestó que han desempeñado su labor en el área de cocina, un 13% manifiesta que ha laborado en sastrería, sin dejar de mencionar que un 9% expresó que también ha trabajado en el área de mantenimiento.



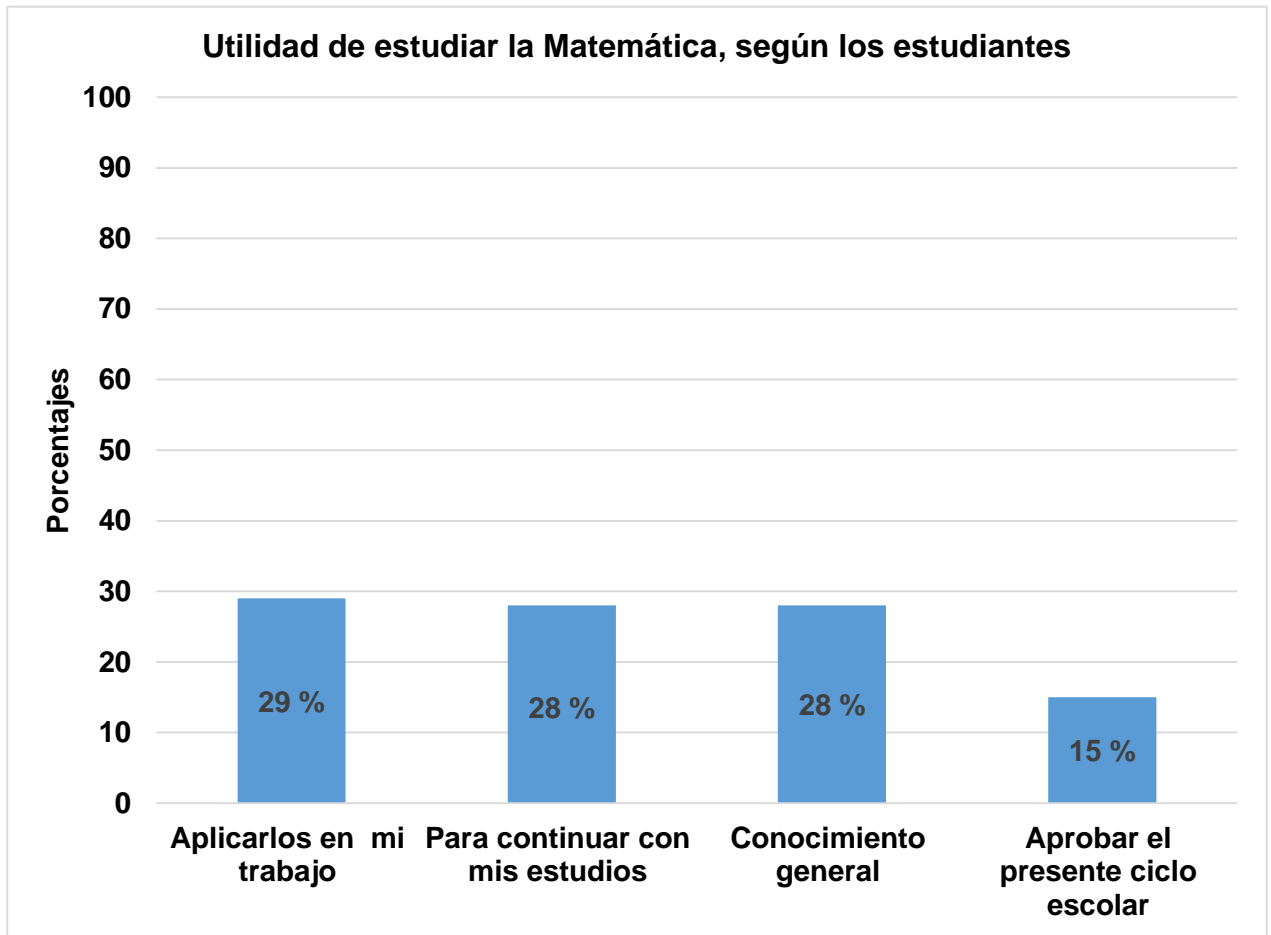
Gráfica 2



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación.

El 98% de los estudiantes manifestó que es de vital importancia el aprendizaje de las matemáticas, mientras que un 2% no lo encuentra importante.

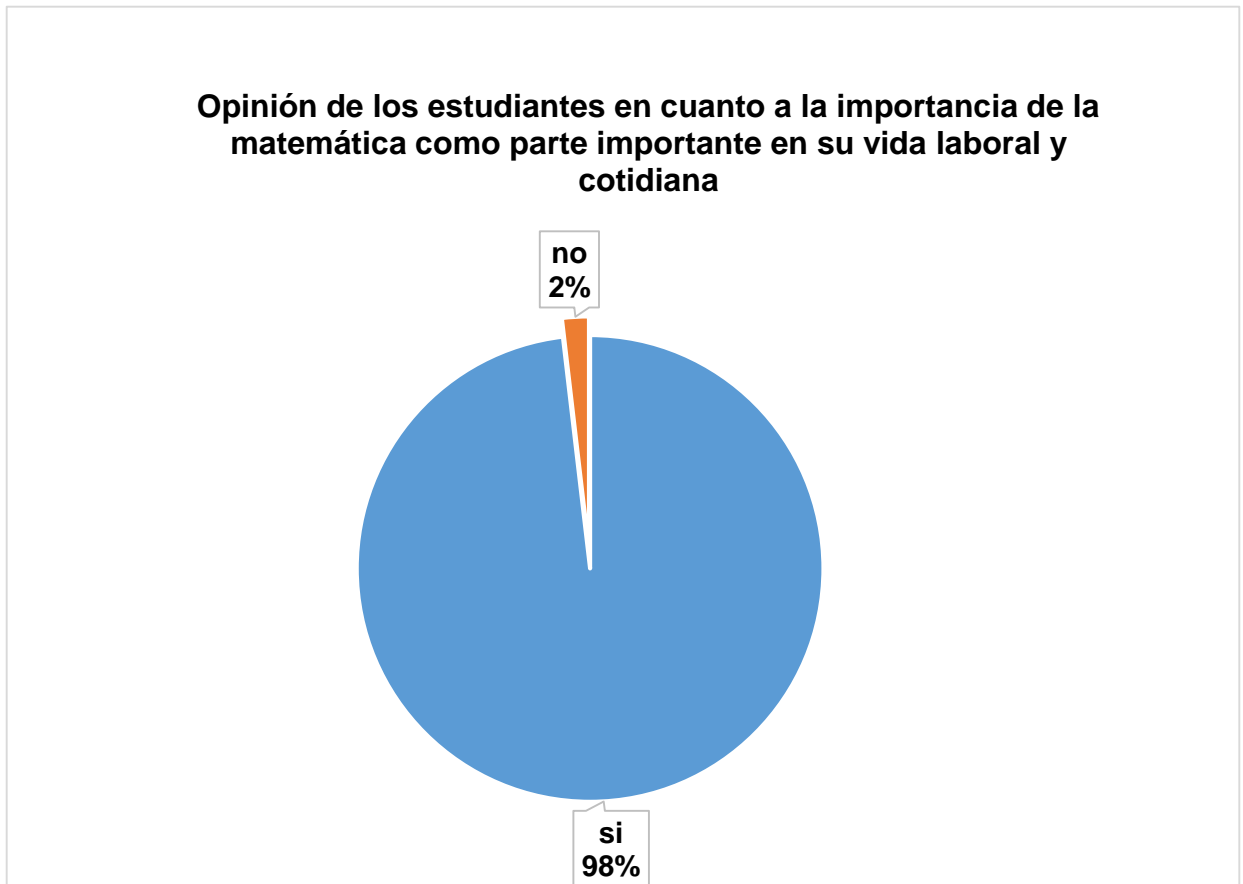
Gráfica 3



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación.

Según la opinión de los estudiantes, un 29% de los encuestados manifestó que es importante el estudio de la matemáticas para aplicarlos en el trabajo, mientras que el 28% de los encuestados manifestó que es importante para continuar con los estudios, así como para tener un conocimiento general, y sólo un 15% de los encuestados manifestó la importancia del aprendizaje de matemáticas para aprobar el presente ciclo escolar.

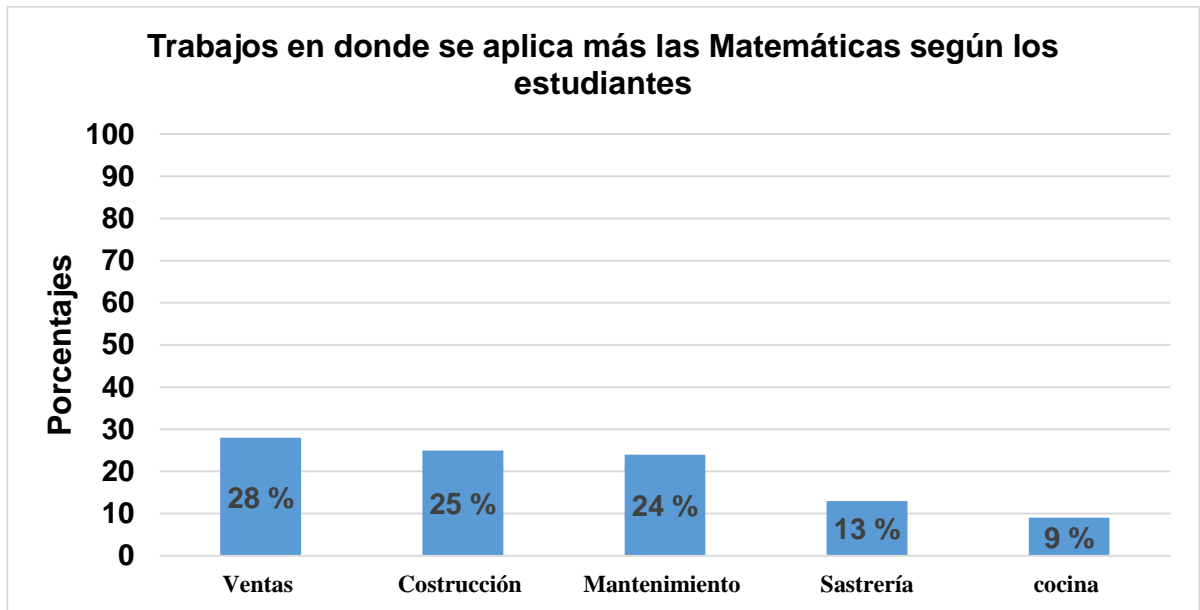
Gráfica 4



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación.

La opinión de estudiantes, manifiesta que un 98% de los encuestados manifestó que si es importante el aprendizaje de las matemáticas en la vida laboral y cotidiana, mientras que el 2% no lo encuentra importante.

Gráfica 5



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación.

La gráfica 6, nos indica que un 28 % de los encuestados manifestó que en el área de ventas es donde más se puede evidenciar la aplicación de las matemáticas, mientras que el 25% expresó que era en el área de la construcción; un 24% también indicó que se puede evidenciar en el mantenimiento de una empresa; sin dejar de mencionar que el 13% señala que ve más evidente la aplicación de la matemáticas en la sastrería, y un 9 % la puede observar en la cocina.

## CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Aprendizaje de las Matemáticas aplicadas en la vida laboral

El aprendizaje de las matemáticas en las instituciones nocturnas es tradicionalista, esto debe en gran manera al corto tiempo que existe en los periodos de clase de esta jornada, dificultando el encontrar un aprendizaje significativo.

Para la medición del aprendizaje, se evaluó a los estudiantes con una prueba objetiva la cual constaba de problemas de aplicación donde se exponían casos comunes en la vida diaria, ellos tenían las respuestas con selección múltiple, la prueba se realizó con un enfoque de aplicación en el entorno con el fin de que puedan aplicar la matemática en situaciones comunes y así encontrar una coherencia en los temas vistos en clase durante los ciclos básico.

Como lo menciona García (2003) “El conocimiento que se adquiere a partir de las cosas que nos suceden en la vida diaria, de este modo se adquiere conocimientos, habilidades etc.”

Respecto a la prueba que se le aplicó a los estudiantes, se puede determinar: el aprendizaje que ellos obtuvieron.

Como lo menciona Liviana (1999), “la resolución de problemas matemáticos es una capacidad específica que se desarrolla a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y que se configura con la personalidad del individuo

al sistematizar, con determinada calidad y haciendo uso de la meta cognición, acciones y conocimientos que se participan en la resolución de estos problemas” (p. 59).

Los estudiantes obtuvieron las siguientes calificaciones, las cuales están separadas por los temas que se veían aplicados en cada problema.

En el tema de regla de tres se realizaron tres ítems donde se obtuvo un porcentaje de acierto del 56, dando a conocer que el mayor porcentaje de estudiantes demuestran un buen aprendizaje en este tema.

En el tema de ecuaciones el porcentaje de acierto fue de 57 en los dos ítems, dando a conocer que el mayor porcentaje puede encontrar relación en la aplicación de este tema, en los dos ítems se obtuvieron una gran diferencia de acierto, la cual también señala que no en todos los problemas pueden encontrar relación.

En el tema de porcentajes se realizaron tres ítems, obteniendo un promedio de acierto, de un 54, señalando un regular aprendizaje en este tema, pero también se puede evidenciar que de igual manera que no en todos los ítems pudieron tener igual resultado de acierto.

En el tema de sistema de ecuaciones se encontró un promedio de porcentajes de un 60 por ciento, observando que encuentran más relación, ya que los dos ítems que se hicieron tuvieron igual cantidad de acierto.

En el tema de áreas y perímetros un 57 % de acierto en único ítem, indicando que la mayoría tuvo un mejor aprendizaje, al poder resolver el problema.

En el tema de operaciones indicadas se obtuvo 49 por ciento en los tres ítems, señalando la deficiencia en el aprendizaje de este tema.

Estos promedios que se obtuvieron también indica que los estudiantes pueden realizar operaciones de matemática encontrando relación con el entorno, sin embargo los estudiantes manifestaron que el contextualizar el tema en su medio ayuda a que ellos puedan comprender donde se ve la matemática y donde se puede aplicar, y al tener más ejemplos aplicados en la vida cotidiana puede ayudar a que el aprendizaje sea significativo, así como lo menciona: Ausubel (1983). “El aprendizaje depende de la estructura cognitiva con la nueva información”, y ayudará a aplicar el aprendizaje eficaz y uniforme.

Esto se avala con lo que dice Ausubel se encuentra la investigación de Roque J. (2009). Con la tesis titulada “Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico”. En el cual el concluyó “Que la enseñanza de las matemáticas basadas en la resolución de problemas ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes”.

Mientras que los resultados de la investigación de Ajanel (2012) en su tesis. “La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos”, señala que el aprendizaje de la resolución de problemas es deficiente, como resultado de la falta de enseñanza por los docentes.

Lo cual también es confirmado por Roque J. (2009). Con la tesis titulada “Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico”, en la cual también concluye: los bajos niveles de rendimiento académico de dichos estudiantes se explica también por factores de carácter pedagógico –didáctico, como son Existencia de docentes en la Educación secundaria que no les enseñaron la matemática mediante la resolución de problemas en forma sistemática o metódica.

La postura de los tres profesionales es correcta, si es cierto que puede mejorar el rendimiento académico, pero esto depende de la enseñanza que imparten los

docentes, con lo cual se hacen mención lo señalado por Vásquez Elbia Myriam (2005), en la fundamentación teórica enunciando a Vega, el cual dice; “he observado con preocupación cómo se mal forman nuestros estudiantes, producto seguramente de la enseñanza incorrecta que de la matemática se hace; por referencia, considérese el caso acontecido en el bachillerato”.

Lo que menciona con Vega demuestra que el docente es parte importante en el desarrollo cognitivo de los estudiantes como lo menciona en la fundamentación teórica Ismael Rodríguez (1952; 31), “El maestro influye directa o indirectamente en la manera de pensar de sus discípulos, sean estos niños, adolescentes o adultos”.

Otro de los métodos de aprendizaje que se puede dar para mejorar la lógica y así poder relacionar los temas de matemática, aplicándolo en problemas de resolución, es el hacerlo aplicándolo en el entorno, como lo trabaja el aprendizaje orientado a proyectos.

Como lo menciona Arreguín (2009) en su tesis titulada. “Competencias matemáticas usando la técnica de Aprendizaje Orientado en Proyectos”, el cual demuestra con los resultados que obtuvo se recomienda la aplicación de la técnica de aprendizaje orientada en proyectos en la asignatura de matemáticas en el nivel de educación secundaria.

Esto se evidencia con lo que menciona García (2003) “todo aquel conocimiento que se adquiere a partir de las cosas que nos suceden en la vida diaria, de este modo se adquieren conocimientos, habilidades, etc.”

Los estudiantes tendrán un aprendizaje, cuando estos pueden utilizar la matemática, no solo en resolver el contenido, si no en saber cómo aplicarlos en la vida, tiene que haber una buena enseñanza de parte de los docentes así también con los alumnos el estar dispuestos a aprender y así poder asimilar mejor los temas y poder apreciarlos en todo lo que hacen.



Como lo menciona Barros C. (2010) en su tesis titulada. “Los ejemplos en la clase de Matemáticas de secundaria como referente del conocimiento profesional”, las conclusiones establecen centrarse en los aspectos de la ejemplificación, en general, su relación con el conocimiento el maestro que se está moviendo para hacer la ejemplificación de una herramienta de enseñanza efectiva.

#### **4.2 Aplicación de las matemáticas en la vida laboral**

Para la aplicación de las matemáticas en la vida laboral, se les proporcionó una encuesta a los estudiantes, donde ellos manifestarían la aplicación de estas en su entorno.

En la encuesta se pudo obtener los siguientes resultados.

Con la primera pregunta se pudo evidenciar con los datos que todos los estudiantes cuentan con trabajo. Señalando un cien por ciento de los estudiantes. Estos datos nos dan a conocer que sí es importante la enseñanza de la Matemáticas enfocándolas más en la utilización de la vida laboral, y este dato se da sobre entendiendo que los estudiantes que trabajan tienen poco tiempo para realizar actividades escolares, pero su estudio ayuda a que tengan mejores oportunidades de trabajo como lo menciona Peñaranda. (2012) en su tesis titulada. “La educación del adulto análisis de las estrategias de la escuela Nocturna Número 2579 para la inclusión e inserción laboral”. “se pudo visualizar que al capacitarse logran empezar a formar parte de la sociedad y permite al educando, hacer de lo que va aprendiendo un proyecto de vida.

También el alumnado destaca la importancia de esta asignatura, porque los datos de la encuesta apuntan que el aprendizaje de las matemáticas y la utilización en su entorno, son muy valiosos porque la aplican no solo en su vida cotidiana sino en la laboral.

Vásquez (2005) señala a Mora, donde el menciona que una de las formas que se puede aplicar las matemáticas “es como una herramienta de trabajo, ya que en el trabajo se puede aplicar en su mayoría, algunos ejemplos nos permite contabilizar, promediar, ver el crecimiento de la población, examinar objetos de riesgo. Etc.”

Como también lo menciona en su investigación Peñaranda. (2012) en su tesis titulada. “La educación del adulto análisis de las estrategias de la escuela Nocturna Número 2579 para la inclusión e inserción laboral”. Al capacitarse logran empezar a formar parte de la sociedad y permite al educando, hacer de lo que va aprendiendo un proyecto de vida. El saber no se limita a un simple ejercicio intelectual, a una práctica especulativa y teórica.

Se pudo determinar que la mayoría de los encuestados han laborado en algún momento en el área de ventas teniendo un reporte de un 35%. A la vez indican que no solo se han dedicado a este oficio, sino que han sido diversos.

Otro oficio que han desempeñado, es el de la construcción ya que el 26% de los encuestados demuestran que laboraran o laboraron en este ámbito, los oficios que menos han desempeñado los estudiantes son; cocina, sastrería y mantenimiento.

Como lo menciona Rey Muñoz y Aroca Araujo (2011) en su tesis titulada. “Aportes a la construcción de la noción de estimación a partir de la matemática de los albañiles”. La etnomatemática de los albañiles no aporta solamente elementos de reflexión para la construcción de la noción de estimación y de medición sino, también, para otros objetos matemáticos, en los cuales se puede desarrollar los otros tipos de pensamiento matemáticos.

Por otro lado los estudiantes consideran las matemáticas importantes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que se ve reflejada en los diferentes ámbitos de su vida, un pequeño porcentaje no considero importante la matemática, por lo

cual podemos decir que no ha encontrado un sentido a la misma y menos a su aprendizaje.

Respecto a la importancia de las matemáticas se puede establecer que la mayoría manifestó que es importante, para aplicarla en el trabajo, esto señala que han observado la necesidad del conocimiento de la misma.

Como lo menciona Ajanel L (2012) en su tesis titulada “La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos”, donde menciona que la resolución de problemas es una competencia que debe desarrollarse en los estudiantes de puesto que no solo permite mostrar la utilidad de la matemática, sino para que sean competentes en situaciones reales de la vida diaria en donde es necesario resolver problemas.

El 28% consideró importante las matemáticas para poder continuar con sus estudios posteriores, teniendo presente que las matemáticas están en el pensum de cualquier carrera de diversificado, un porcentaje similar al anterior consideró que es importante las matemáticas para tener un conocimiento general, mientras que un porcentaje menor consideraron que es importante, solo para aprobar el presente ciclo escolar.

Con los resultados obtenidos, se puede comprobar que los estudiantes en su mayoría la consideraran importante en su vida laboral y cotidiana siendo manifestado por el 98%, de los encuestados.

Respecto de los temas matemáticos que más utilizan en su vida laboral y cotidiana están:

Operaciones indicadas, regla de tres, porcentaje, proporción, áreas y perímetros, volúmenes, conversiones y ecuaciones.

Los estudiantes también manifestaron que los comerciantes aplican las matemáticas en los temas de: Descuentos cuando venden o hacen una oferta, hacer cuentas como presupuestos, ganancias en el momento de ver cuánto es lo real que se ganó e inventarios en donde llevan el conteo de su producto.

Por otra parte manifestaron, que los que laboran en el ámbito de construcción, aplican las matemáticas en: Medidas, donde llevan la cantidad en la construcción dadas en cm, m pies, pulgadas etc. Conversiones cuando miden en diferentes dimensionales, áreas en el cálculo materiales y espacios de construcción, perímetros en el cercado del terreno y espacio que se puede ocupar, volumen en la cantidad de material que puede quedar en un espacio, operaciones básicas y presupuestos donde ellos calculan cuanto de cada material compran.

Mientras los que laboran o han laborado, en mantenimiento de una empresa, expresaron que aplican las matemáticas en: cálculo de la instalación de electricidad, áreas para saber cuánto tienen que comprar de materiales, conversiones, perímetros, operaciones básicas y regla de tres.

Como lo menciona M.J. Lliviana (1999), “La resolución de problemas matemáticos es una capacidad específica que se desarrolla a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y que se configura en la personalidad del individuo al sistematizar, con determinada calidad y haciendo uso de la meta cognición, acciones y conocimientos que participan en la resolución de estos problemas”

Esta encuesta ayuda afirmar la importancia de la enseñanza de las matemáticas aplicadas en el entorno, siendo esta evidente con los resultados que se obtuvieron en dicha encuesta, los cuales también nos enseña que los contenidos que son aplicados en el entorno son de motivación para el estudiante, y que le contribuye para encontrarle un significado a su aprendizaje.

Como lo señala Ajanel (2012) en su tesis titulada “ La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos” donde él recomienda que se deben plantear a los estudiantes problemas de acuerdo con su nivel de conocimientos y su capacidad, motivarlos para que no se frustren y puedan controlar sus emociones y sentimientos, de manera que este sistema les ayude de manera positiva y puedan experimentar el gusto por los retos en la resolución de problemas.

## CONCLUSIONES

- a) Los procesos matemáticos que más utilizan los estudiantes, en situaciones laborales son; la medición, fundamentada en el sistema métrico decimal, dado a que los mismos participantes se desenvuelven en el campo de la albañilería, sastrería entre otros; la regla de tres, la cual encontraron evidente que tiene una multiplicidad de aplicaciones en el contexto de la vida diaria; sin menospreciar el valor numérico, que es la representación tangible en función comparativa bajo distintas circunstancias; las ecuaciones y los sistemas de ecuaciones para determinar valores que contribuyen a resolver situaciones particulares de su entorno; mientras que los temas de geometría, son de vital importancia en la construcción, como ámbitos terrestres, y expresión artística.
- b) Los resultados obtenidos por los estudiantes de tercero básico de jornada nocturna en la prueba objetiva que fue aplicada, para determinar el nivel de conocimiento que tienen con relación a la asignatura de Matemáticas con el campo laboral de los estudiantes, fue un resultado regular ya que más de 50% aprobó dicha prueba con lo que se evidencia una regularidad en los conocimientos del área curricular de las matemáticas, las cuales inciden en los conocimientos de las áreas laborales.

Los conocimientos de Matemáticas que más dominan los estudiantes según la prueba aplicada son las siguientes:

- Regla de tres.
- Porcentajes.
- Ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones

- Áreas y perímetros

c) Las actividades laborales que los estudiantes más desempeñan comúnmente son: las ventas, construcción, cocina, mantenimiento de una empresa y sastrería. Las cuales tienen estrecha relación con los aprendizajes en los contenidos matemáticos en los contenidos de: fracciones, porcentajes, regla de tres, proporciones, interés, descuentos, mediciones y ecuaciones.

Se puede establecer que el área curricular de las matemáticas tiene una estrecha relación con los ámbitos laborales de los estudiantes de las instituciones nocturnas de las zonas 11, 12 y 21 de la ciudad capital.

## RECOMENDACIONES

- a) Se recomienda a los docentes de matemática investigar las labores de los estudiantes de tal manera que pueda tener un amplio panorama y así poder enfocar el contenido en la aplicación de los temas en su vida laboral, ya que si se conoce el entorno de éstos, se puede identificar los procesos matemáticos que usan con más frecuencia en el campo laboral, con el fin de poder reacomodar la enseñanza de las matemáticas, y así tener fin significativo.
- b) Se debe identificar los conocimientos matemáticos de los estudiantes, ya que los estudiantes tienen conocimientos empíricos adquiridos por la experiencia, al identificarlos se puede encontrar técnicas para apoyar a los mismos, y así proporcionar ideas en ellos de cómo encontrar la matemática en el entorno, a través de su nivel de conocimiento, el CNB de la jornada nocturna debe proponer actividades donde se sugiera como realizar metodologías de enseñanza, con este tipo de estudiante.
- c) En todo proceso laboral que los estudiantes desempeñan se ve reflejado el contenido matemático, con lo cual se puede proponer problemas de aplicación donde se vea reflejado estos temas, como por ejemplo: si hay panaderos proponer problemas de aplicación de panaderos, si hay comerciantes proponer problemas de aplicación de comerciantes, etc. esto ayudara al docente a no solo utilizar el libro como regla si no que le ayudará a ser más dinámico y tener una mejor motivación en la presentación de un tema.



- d) Se debe enseñar al estudiante a hacer matemática y no solo llenar contenidos, con lo es necesario crear propuestas metodológicas y así proporcionando actividades reales donde los estudiantes puedan matematizar el entorno, y producir un ambiente motivado y listo para aprender.

**REFERENCIAS**

- Aebli, H. (1973). *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Ardila, R. (1970). *Psicología del aprendizaje*. México: siglo veintiuno editores S.A. de C.V.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: 2° Ed. TRILLAS.
- Bermejo, V. (1996). *Enseñar a comprender las matemáticas*. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la instrucción I*. Madrid, España. CCS
- Bermejo, V. (2004). *Como enseñar Matemáticas para aprender mejor*. Madrid, España: CCS.
- Bishop, A. (1999). *La educación matemática desde la perspectiva cultural*. Barcelona, España: Paidós.
- Browe, G. H., & Hilgard E. G. (1989). *Teorías del aprendizaje* Traducido por: José Manuel Salazar Palacios. México: Trillas
- Callejo, M.L. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid, España: Narcea.
- Campos, Y. (1994). *Propuesta didáctica Integradora de la Matemática con la Computación*. México: ENSM.

- Carbonero M., Martín L., & Espeso E. (1998). *Alumnos de primer ciclo de Educación Secundaria. Revista de Psicodidáctica*. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
- Carraher, T.N., Schliemann, A.D. & Carraher, D.W. (1991). *En la Vida Diez, en la Escuela Cero*. México: Siglo Veintiuno. (Spanish edition of Na Vida, Dez; na Escola, Zero).
- Castillo, T., & Espeleta V. (1995). *La Matemática su enseñanza y aprendizaje*. San José, Costa Rica: EUNED
- Cevo, J. (2002). *Una reforma educativa ante la escuela del futuro*. Guatemala: Cuadernos pedagógicos No 16. Ministerio de educación.
- España, O. (2008). *El camino de la educación en Guatemala*. Guatemala: Oscar de León Palacios
- Freire, P. (1999). *La educación en la ciudad*. Madrid, España: siglo XXI
- García, Moreno, Rodríguez & Saldaña, (2003). *Introducción a las Dificultades del Aprendizaje*. MC Graw-Hill. ISBN 84-481-4016-8
- Gómez, Chacón, (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*, Madrid, España: Narcea.
- Gómez J. (2007). *Técnicas Industriales, documento electrónico "las matemáticas en los oficios profesionales*.

Goñi, J., Corbalan F., Giménez J., López I., Llenares S., Penalva C., Planas N., Valls J., & Vanegas Y., (2011). *Didácticas de las matemáticas*. Barcelona, España: GRAÓ

LeeFever, Marlene, (2004). *Métodos Creativos de enseñanza*. Miami, Estados Unidos: editorial Patmos.

Leirman, W. Vandemeulebroecke y otros. (1995). *La educación de adultos como proceso*. Santa Fe, Colombia: cooperativa editorial MAGISTERIO.

León, A. (2004). *Psicopedagogía de los adultos*. México: siglo veintiuno.

Llivina, M.J. (1979). *Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos*. Tesis de Doctorado, la Habana, Cuba.

Ludjoski, Roque L. (1971). *Andragogía o Educación del adulto*. Buenos Aires, Argentina: Guadalupe

Nerici, Inideo Giuseppe. (1985). *Hacia una didáctica general dinámica*, 3era edición. Traducción J. Ricardo Nevi y Maria Celia Aguirre, Argentina: Kapelusz

Nortes Checa, Nortes Artero, (2012). *Problemas exámenes de Matemática y su didáctica*, Madrid, España: CCS

Orellana, C. (1992). *Proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior*. Guatemala: Programa EDUSAC

- Parra, B.M. (1988). *La representación gráfica en la resolución de problemas. Sección de matemática educativa*. México: CINESTAV.
- Pilar, M. (1998). *El aprendizaje de los adultos*, documento ubicado en [http://biblio.colmex.mx/curso\\_formacion\\_formadores/adultlearn.pdf](http://biblio.colmex.mx/curso_formacion_formadores/adultlearn.pdf)
- Plaza, P., González M., Montero B., Rubio, C. (2004). *Matemáticas críticas y transformadoras en la educación de personas adultas*. Málaga, España: Aljibe.
- Posner, Ch. (2004). *Enseñanza efectiva. Revista Mexicana de investigación educativa*. Vol. 9, No 21. México
- Raapke, H.D. (1982). *Aprendizaje y didáctica en la formación de adultos*. Revista Educación: Tübingen, volumen 23.
- Rey Muñoz, M.F., Aroca Araújo, A. (2011). *Artículo científico Albañiles y su aporte a la etnomatemática*. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 14(1): 137 - 147, 2011
- Rico L. Lupiañez J, (2013). *Análisis didáctico en educación Matemáticas*, Granada, España: Comares.
- Rogers, C.R.; (1974). *El proceso de convertirse en persona*. Buenos Aires, Argentina: Paidós
- Santaló, L. (1994). *La matemática integrada en sí misma y con otras ciencias. La enseñanza de la matemática en la educación intermedia*. Ediciones RIALP, S.A.
- Schunk, (1997). *Teorías del Aprendizaje*. México: Prentice Hall.

Socas (1997). *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la enseñanza Secundaria* Barcelona, España: Horsori.

Tarpy, M, (1968). *El profesor y las imágenes*, Barcelona, España: Vicens-vives.

Vásquez E. (2005). *Principios y técnicas de educación de adultos*, San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Villa, A. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar*. El papel de las creencias en la resolución de problemas. Madrid: Narcea.

Villareal B. (2009), *Acerca de la educación*, Guatemala: Osca de Guatemala

**Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)**  
**EFPEM**  
**Licenciatura de la Enseñanza de la Matemática y la Física**



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Propuesta Metodológica**

**Dirigido a Docentes**

**Elaborado por: Juan Carlos Ruiz Castillo**

**Guatemala, abril 2015**



Elaborado por: Juan Carlos Ruiz Castillo



## Presentación

La mayoría de los docentes de matemática enseñan solamente; por medio de una pizarra, un libro o un contexto diferente a lo que viven los estudiantes, se puede evidenciar que todos aprendemos de una manera distinta.

Existe un pensamiento muy sabio del Filósofo Confucio, el cual es “Oigo y olvido, veo y aprendo, hago y entiendo”. Este nos indica a propiciar cambios, y modificar la transmisión de conocimientos. Podemos entender que cuando hacemos (practicamos) la matemática, por lo tanto la entendemos, y de esa manera motivamos al alumno en la tarea de enseñanza –aprendizaje. Por ende proporciona una satisfacción personal tanto para el alumno como para el docente. Es necesario resaltar que la metodología propuesta, debe estar enmarcada dentro de la presentación de problemas en las cuales se ponga en juego las capacidades cognitivas de los alumnos y sirva de motor para generar formas de pensamiento más potentes que lleven al mismo a entender el proceso de matematización de su medio ambiente.

Tenemos que tener presente que los estudiantes de Educación Nocturna, en su mayoría son adultos, por consiguiente la mayoría trabajan y tienen múltiples obligaciones, por lo tanto el aprendizaje tiene que ser más vivencial, los ejemplos más contextualizados y la enseñanza más concreta.

Nuestro papel como docente es el facilitar el aprendizaje a los estudiantes, y así cumplir con nuestro deber.

A continuación se presentan una serie de actividades que dan respuesta a los contenidos planteados por el Currículo Nacional Base de educación media ciclo básico, de jornada nocturna

**Componente del área**

**Conjuntos, sistemas numéricos y operaciones:** en este componente se estudian los conjuntos numéricos de racionales, enteros, irracionales y reales. Las y los estudiantes lograrán definir los elementos de cada conjunto, sus formas de representación y conversiones entre ellas, el orden y las operaciones con reglas, propiedades, relaciones y posibilidades de aplicación. Además del estudio del sistema decimal, se desarrollará la lectura y escritura en diferentes sistemas como el binario y el vigesimal. (El presente componente es tomado por, CNB de nivel medio de ciclo básico Nocturno.)

**Tema 1.**

**Contenido Declarativo:** Operaciones de números Naturales

- a) **Competencia del CNB Nocturna:** Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.
- b) **Indicador de logro del CNB Nocturna:** Opera con seguridad, justificando los pasos y métodos que sigue y verificando sus resultados.

**Situación problema****Orientación**

La enseñanza de los números Naturales es de gran importancia, ya que la misma ayuda a tener resultados correctos.

- a) Las operaciones de números naturales, son utilizadas en todos los ámbitos de la vida, en conteos, en compra y ventas etc. sin embargo la mala utilización de la misma puede que de errores en los resultados.
- b) Un problema que se ha escuchado mucho puede ayudar a ejemplificar esta situación.

“Tres hombres van a comer a un restaurante, los tres pagan Q10.00 en cada comida, (por la cual pagaron Q. 30.00), la mesera toma el dinero y se lo lleva a al dueño del restaurante, este le dice al mesero; ellos son clientes devuélvele Q. 5.00.

La mesera cuando va de vuelta con los Q. 5.00 piensa; “No le puedo dar Q. 5.00 a tres personas lo que haré es darle uno a cada uno y me quedare con Q. 2.00”.

Si se les regreso Q.1.00 a cada uno significa que cada uno gasto Q. 9.00, ellos son tres, por lo tanto gastaron un total de Q. 27.00, más Q. 2.00 que se quedó la mesera. ¿Qué paso con el otro quetzal?”

Terminando de relatar este problema, permitirles a los estudiantes que participen en la respuesta, esperando que den posibles soluciones.

- c) Después de la actividad anterior, se presentará a los estudiantes la resolución de tres problemas en las cuales es evidente las propiedades de las operaciones

En las redes sociales aparece esta operación

- $1 + 1 + 1 + 1 \times 0$  siempre haga que los estudiantes participen en la respuesta. Terminado la participación de los estudiantes, se resolverá este problema, señalando que la multiplicación se hace antes que la suma.

$$1 + 1 + 1 + 1 \times 0$$

$$1 + 1 + 1 + 0 = 3$$

- Se les preguntara por la siguiente operación ¿Cuánto es la mitad de dos más dos? Siempre espere la participación de los estudiantes. La solución del problema es que la mitad de dos es uno más dos es tres.
- Opere  $4 + 3 \times 5 + 2 \times 3 + 2 \div 2$

$$4 + 15 + 6 + 1$$

$$26$$

d) Proponer problemas para resolver a los estudiantes.

a)  $8 + 2 \times 5 =$

b)  $8 \div 8 + 3 \times 5 =$

c)  $2 + 4 \times 5 + 6 \div 3 =$

d)  $5 + 5 \times 3 \div 3 - 15 + 10 =$

e)  $8 + 8 - 20 \div 4 - 1 =$

- e) Al terminar los ejercicios propuestos, pedirles que formen parejas y que juntos puedan generar operaciones, las cuales al terminar se las darán a otras parejas para que las resuelvan.
- f) Al finalizar se le solicitaran a los estudiantes que presenten sus soluciones a los estudiantes.

## Tema 2.

### Contenido Declarativo: Fracciones

- a) **Competencia del CNB Nocturna:** Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.
- b) **Indicador de logro del CNB Nocturna:** Opera con seguridad, justificando los pasos y métodos que sigue y verificando sus resultados.

### Situación problema

#### Orientación

Las fracciones son temas que se evidencian en diferentes partes del entorno que nos rodea, el fin del docente es guiar al estudiante a que reconozca, las identifique y le encuentre utilidad.

Para la presente actividad utilizaremos lo siguiente:

- a) Podemos apreciar las fracciones en actividad tan comunes donde utilizamos expresiones como éstas: “Me queda la mitad”. “son las cinco y cuarto”. “Tengo un décimo de lotería”. “Cabén tres cuartos de litro”, “mide media pulgada”, “un cuarto de libra”, etc.

De los ejemplos visibles podemos mencionar; una receta de cocina, para cumplir el proceso tenemos que seguir pasos a paso lo que se indica, en ella se utiliza términos comunes donde se mencionan las fracciones.

A continuación se presenta un ejemplo para cocinar ocho panqueques.

- 1/2 taza de Harina sin polvos de hornear
- 3/4 de taza de Azúcar Flor
- 4 Huevos
- 1/2 tazas de Leche a temperatura ambiente
- Un par de gotas de extracto de vainilla
- Para el relleno, podemos usar manjar (dulce de leche), mermelada, etc.

Otro ámbito más común, que se puede mencionar es el de la compra-venta de los mercados, verdulerías o carnicerías.

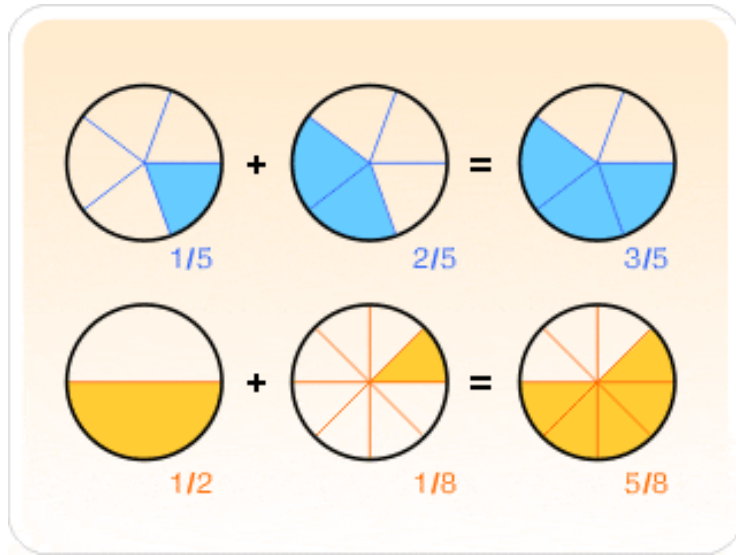
Donde se puede apreciar las fracciones, en las medidas de peso que se utilizan para la compra-venta, como por ejemplo media libra de pollo, un cuarto de libra de carne. Etc.

También es evidente en la medición del tiempo, donde utilizamos las medidas en fracciones de hora, como por ejemplo: son las dos y media, son las tres y cuarto, etc.

b) Realizado lo anterior, se presentará el tema seguido de la resolución de ejemplos.

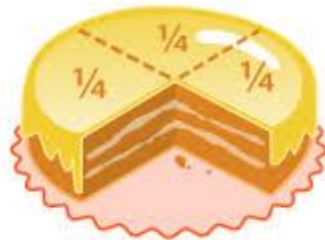
Se puede definir que: la fracción es la expresión de una cantidad dividida entre otra cantidad, la misma consta en dos partes:  $\frac{\text{Numerador}}{\text{Denominador}}$

El denominador representa las divisiones que se tenga de un objeto determinado, sin embargo el numerador representa las partes tomadas de esas divisiones.



Ejemplos de aplicación:

1. Un pastel se parte en cuatro partes iguales, con la cual Juan toma una porción. ¿Cómo se puede expresar en fracción lo que quedó del pastel?

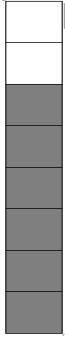


Por lo tanto, el denominador representa las divisiones que se hicieron, significa que el denominador es cuatro  $\frac{(\quad)}{4}$ .

Y que el numerador representa las partes tomadas de las divisiones hechas; se puede decir, que se tomó una porción del pastel, y se dejaron tres porciones, con lo cual su representación en fracciones será  $\frac{3}{4}$ .

2. Si ocho onzas de pollo es una libra, ¿cuánto serán 6 onzas de pollo?

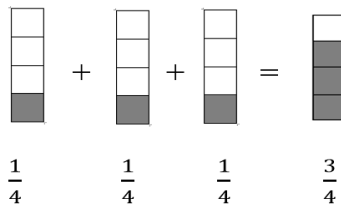
La representación de la libra está dividido en ocho, con lo cual podemos decir que de esas ocho divisiones se tomaran seis.



Se puede decir que son  $\frac{6}{8}$  de libra, la cual se puede representar también, como  $\frac{3}{4}$  de libra.

3. Se necesita  $\frac{1}{4}$  de taza de leche para hacer cuatro porciones de panqueques. ¿Cuánto se necesitará para hacer 12 porciones de panqueques?

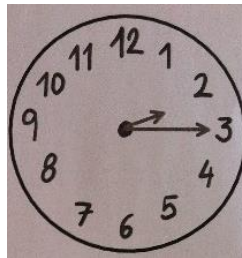
Si para cuatro panqueques se necesita  $\frac{1}{4}$  de taza de leche, para doce necesitaremos tres raciones, por lo cual.



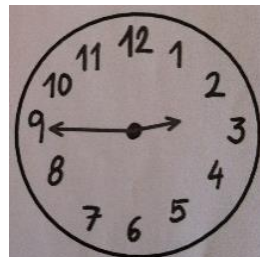
Esto significa que para doce porciones de panqueques se necesitarán  $\frac{3}{4}$  de taza de leche

4. Un reloj marca las dos y quince, si al pasar treinta minutos, el reloj señala las dos cuarenta cinco. ¿Qué fracción de hora representa los cuarenta y cinco minutos?

Las dos y cuarto



Media hora después





*Los quince minutos señala un cuarto de hora, por lo que cuarenta y cinco son tres veces quince*

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

*Lo que significa que el minuterero señala tres cuartos de hora.*

- c) En relación a lo anterior pedirles a los estudiantes que resuelva los siguientes problemas:
- 1) Para la elaboración de un platillo de manjar se utiliza  $\frac{1}{2}$  taza de leche. ¿Cuántas tazas de leche se utilizarán para la elaboración de 2 platillos de manjar iguales al mencionado?
  - 2) Si para hacer ocho porciones de panqueques se utilizan  $\frac{3}{4}$  de taza de azúcar, ¿cuánto se utilizara para para 16 porciones de panqueques?
  - 3) Si 16 onzas de carne equivale a una libra de carne. ¿8 onzas a que equivale en libra?
  - 4) Si 16 onzas de carne equivale a una libra de carne. ¿4 onzas a que equivale en libra?
  - 5) Un reloj marca las dos y cuarto, si al pasar otro cuarto de hora más. ¿Qué fracción de hora marcara los minutos?
- d) Pedirles a los estudiantes que formen grupos de dos o tres, y que construyan problemas donde se puedan aplicar los temas de fracciones, en el entorno que les rodea.
- e) Pedirles a los estudiantes que presenten los ejemplos a otros grupos, y así puedan resolverlos.
- f) Para finalizar se discutirán los resultados de los ejemplos propuestos por los estudiantes.

**Componente del área**

**Formas, patrones y relaciones:** el componente incluye el estudio de los patrones y las relaciones entre formas, figuras planas y sólidas, variables y operaciones entre ellas. Ayuda a que las y los estudiantes desarrollen estrategias de observación, clasificación y análisis para establecer propiedades y relaciones entre distintos elementos geométricos, trigonométricos y algebraicos.

**Tema 3.**

**Contenido Declarativo:** Expresiones algebraicas (Valor Numérico)

- a) **Competencia según CNB Nocturna:** Identifica elementos comunes en patrones algebraicos y geométricos.
- b) **Indicador de logro según CNB Nocturna:** Usa variables para representar información.

**Situación problema****Orientación**

- a) Se les dará a conocer a los estudiantes que las expresiones algebraicas, son formas de presentar esquemas ya definidos, las cuales están compuestas por constantes y variables, las constantes son valores numéricos que están establecidos, mientras que las variables son cantidades de las cuales son desconocidos los valores, ya que las variables

pueden adquirir cualquier valor numérico, se puede poner el ejemplo que cuando uno quiere comprar algo, lo que se quiere comprar tiene diferentes precios en diferentes tiendas por ejemplo: si uno quiere comprar una estufa y una refrigeradora, el precio puede variar, según su estado (marca, modelo, tamaño, funciones, etc.), por lo cual podemos decir que es una variable porque no está definido su valor numérico.

Aunque es bueno mencionar que sabiendo los precios podemos decir cuánto tiene que pagar por los objetos.

- b) Se le presentará a los estudiantes ejemplos donde se aplican las expresiones algebraicas dado sus valores numéricos, además de esto se les dará a conocer cómo se puede aplicar en la vida.

Por ejemplo:

- Juanita quiere comprar tres bananos y dos manzanas. En dos tiendas tienen diferente precio, en la tienda “el Buen Precio” los bananos tienen un valor de Q 0.75 mientras que las manzanas tienen un valor Q.1.25.

Ahora en la tienda “La Surtidora” los bananos tienen un precio de Q.0.50 y las manzanas Q. 1.50.

Si se quiere comprar los objetos en una sola tienda ¿cuánto gastaría en cada tienda?

Describiendo algebraicamente esta expresión nos quedaría.

El precio del banano se puede abreviar como **b** y la manzana con **m**.

$$3b + 2m$$

Sustituyendo los valores de la tienda “El Buen Precio”.

$$3(Q.0.75) + 2(Q.1.50)$$

$$Q.1.25 + Q.3.00$$

$$Q.4.50$$

En la tienda “La Surtidora”

$$3b + 2m$$

$$3(Q.0.50) + 2(Q.1.50)$$

$$Q.1.50 + Q.3.00$$

$$Q.4.50$$

- Si  $a = 2, b = 3, c = 4$  cuál es el resultado de  $4ab + 5bc$

$$4ab + 5bc$$

$$4(2)(3) + 5(3)(4)$$

$$24 + 60$$

$$84$$

c) Seguido de dar ejemplos de los valores numéricos, se les presentará unos ejercicios para que lo resuelvan en parejas o grupos de tres.

Si  $a = 1, b = 2, c = 3$  y  $d = 4$  encuentre los valores numéricos de:

- $3b + a =$

- $2bc - 3d =$

- $\frac{3b-c}{c} =$

- $4abcd - ab =$

- $5ad + 10 =$

d) al terminar los ejercicios, se le pedirá a los estudiantes que generen algunos ejemplos donde puedan aplicar el valor numérico y lo exponga ante sus compañeros,

## Tema 4.

**Contenido Declarativo:** Operación de suma y resta de monomios y polinomios

**a) Competencia según CNB Nocturna:** utiliza las relaciones y propiedades entre diferentes patrones (algebraicos, geométricos y trigonométricos) en la representación de información y la resolución de problemas

**b) Indicador de logro según CNB Nocturna:** opera polinomios (suma, resta, multiplicación)

### Situación problema

#### Orientación

a) Las operaciones de monomios y polinomios son generalizaciones donde se puede sumar o restar, cantidades que pueden ser sustituidas por cualquier valor, por ejemplo:

Una ama de casa quiere comprar tres cartones de huevos y dos litros de leche, sin embargo ella tiene presente que el precio de estos puede variar, dependiendo donde lo compre, supongamos que su vecina le pide que le compre 1 litro de leche y 1 cartón de huevos, la cantidad de compra se aumentara, por lo que ahora comprara cuatro cartones de huevo y tres litros de leche, se tiene que aclarar que la variación del precio sigue siendo la misma dependiendo el lugar donde la compre, y lo que sucede es algo muy común es sumar la cantidades de objetos por separado esto es lo que pasa con las operaciones de monomios y polinomios, se separa los artículos en común para sumarlas esta separación se conoce como agrupación de términos semejantes.

b) Se les presentará a los estudiantes ejemplos de resolución de suma y resta de monomios

- Un trabajador de la pizzería “San Jorge” quiere comprar ingredientes para su negocio, lo cual le solicitaron que comprará 3 libras de peperoni, 2 libras de jamón y 4 libras de salami, mientras el comparaba precios para hacer la mejor compra, le solicitan que compre 2 libras más de peperoni, 1 libra más de jamón, y tres libras de salami

Si abreviamos al peperoni con  $p$ , al jamón como  $j$ , y al salami como  $s$

Tendríamos las siguientes expresiones algebraicas

La primera compra  $3p + 2j + 4s$ , el añadido que le solicitaron  $2p + 1j + 3s$

Por lo que se hará la siguiente operación

$$\begin{array}{r} 3p + 2j + 4s \\ 2p + 1j + 3s \\ \hline 5p + 3j + 7s \end{array}$$

La nueva compra será de 5 libras de peperoni, 3 libras de jamón y 7 libras de salami

- Opere  $(3a + 3b - 5c) + (7a - 3b + 14c)$ ,

Primero tenemos que hacer una agrupación de términos semejantes

$$\begin{array}{r} 3a + 3b - 5c \\ 7a - 3b + 14c \\ \hline 10a \qquad \qquad 9c \end{array}$$

- Opere  $(3a + 3b - 5c) - (7a - 3b + 14c)$  la indicación de esta operación es utilizar las propiedades de los números, el producto de dos signos positivos nos darán como resultado un numero positivo, el producto de dos números con signos diferentes nos dará un numero negativo y el producto de dos números negativos, nos dará un numero positivo por lo que al operar, nos dará.

$$\begin{array}{r} 3a \quad +3b \quad -5c \\ -7a \quad +3b \quad -14c \\ \hline -4a \quad +6b \quad -19c \end{array}$$

c) al terminar la explicación se le propondrá a los estudiantes que realicen cinco ejercicios en parejas.

- $(3x + 4y - 6z) + (2x + 6y - 4z)$
- $(7a - 8b + 10c) + (-2x + 6b - 5c)$
- $(10v + 4y + 12) + (2v - 5y - 4)$
- $(5x + 6y - 6) - (5x + 6y - 4)$
- $(3x + 4b - 6c) - (2x + 6b - 4c)$

d) Terminando la ejercitación se le pedirá a los estudiantes que generen algunos ejemplos y los propondremos ante las demás parejas para su resolución.

e) Para finalizar se le solicitará a los estudiantes que generen situaciones problemas, donde puedan aplicar este tema en la vida real.

## Tema 5.

**Contenido Declarativo:** Operación multiplicación monomios y polinomios

- a) Competencia según CNB Nocturna:** utiliza las relaciones y propiedades entre diferentes patrones (algebraicos, geométricos y trigonométricos) en la representación de información y la resolución de problemas
- b) Indicador de logro según CNB Nocturna:** opera polinomios (suma, resta, multiplicación)

### Situación problema

### Orientación

- a)** las aplicaciones de la multiplicación de monomios y polinomios es la misma que la suma y resta de monomios y polinomios, recordemos que la multiplicación es una suma abreviada, hay que recordarles las propiedades de los exponentes, ya que estos son de gran utilidad en este tema, al igual que las propiedades de los signos.
- b)** Para explicar este tema hay que tener presente las propiedades de los exponentes, con lo cual podemos presentálos, ya que este tema se explica en los anteriores años.

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$



Por lo tanto se puede hacer operaciones inicialmente de monomios

$$3x^2 \cdot x = 3x^{2+1} = 3x^3$$

$$-2a \cdot 3ab = -6a^{1+1}b = -6a^2b$$

Seguido por una explicación de un monomio por binomio

$$-4x \cdot (2x + 3y) = -4x \cdot 2x + -4x \cdot 3y = -8x^{1+1} - 12xy = -8x^2 - 12xy$$

$$2a \cdot (3a - 6b) = 2a \cdot 3a - 2a \cdot 6b = 6a^{1+1} - 12ab = 6a^2 - 12ab$$

Y al seguir con una multiplicación de dos binomios

$$\begin{aligned} (2x + 3y)(x - 2y) &= 2x \cdot x - 2x \cdot 2y + 3y \cdot x - 3y \cdot 2y = 2x^{1+1} - 4xy + 3xy - 6y^2 \\ &= 2x^2 - 4xy - 6y^2 \end{aligned}$$

c) Se le solicitara a los estudiantes que se reúnan en grupo de dos o tres y que trabajen los ejercicios que se plantean a continuación:

- $3x \cdot -3y$
- $2x \cdot (2x^3 - 5xy)$
- $(3x - 5)(2x - 1)$
- $(-2x + 6)(x + 1)$
- $(a + b)(a + b)$

d) Se le pedirán que creen ejercicios y que los planteen en clase.

e) Se presentaran los ejercicios ante todos y su solución.

## Tema 6.

### Contenido Declarativo: Producto Notable

- a) **Competencia según CNB Nocturna:** Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos aplicando propiedades y relaciones.
- b) **Indicador de logro según CNB Nocturna:** Aplica la factorización de polinomios al simplificar fracciones algebraicas y dividir polinomios.

### Situación problema

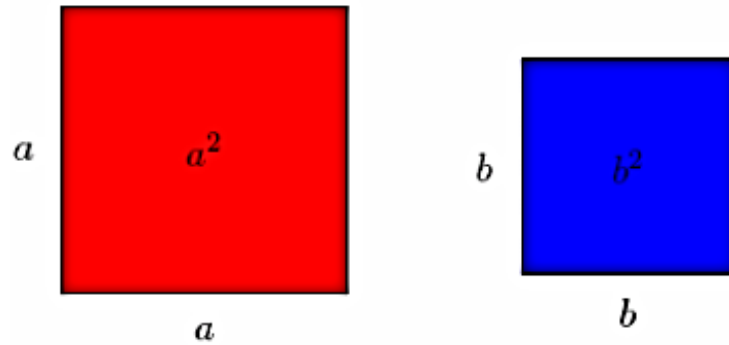
### Orientaciones

- a) El producto notable puede ser observable, en el área de construcción, donde la mayoría de los constructores tienen que realizar la distribución de terrenos, divisiones de áreas de construcciones de una casa, etc. Es bueno mostrarles con imágenes la aplicación de este tema, como terrenos cuadrados, división de cuartos en una casa, etc.

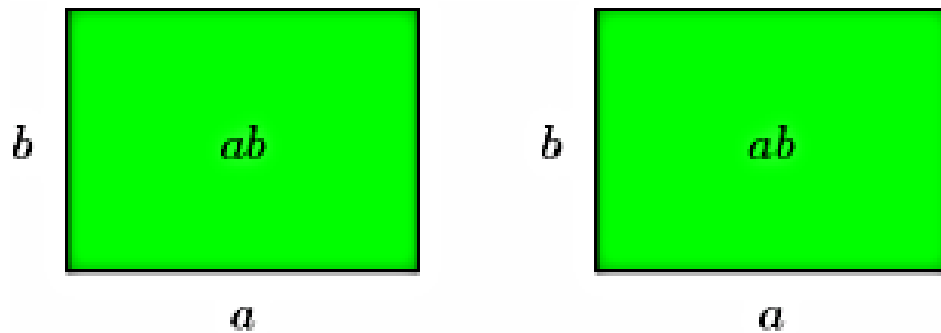


- b) Después de observar se le solicitara al estudiante que tenga cartón o cartulina ya esto nos puede ayudar a ejemplificar mejor el tema de área, y hacer distribuciones de la siguiente manera.

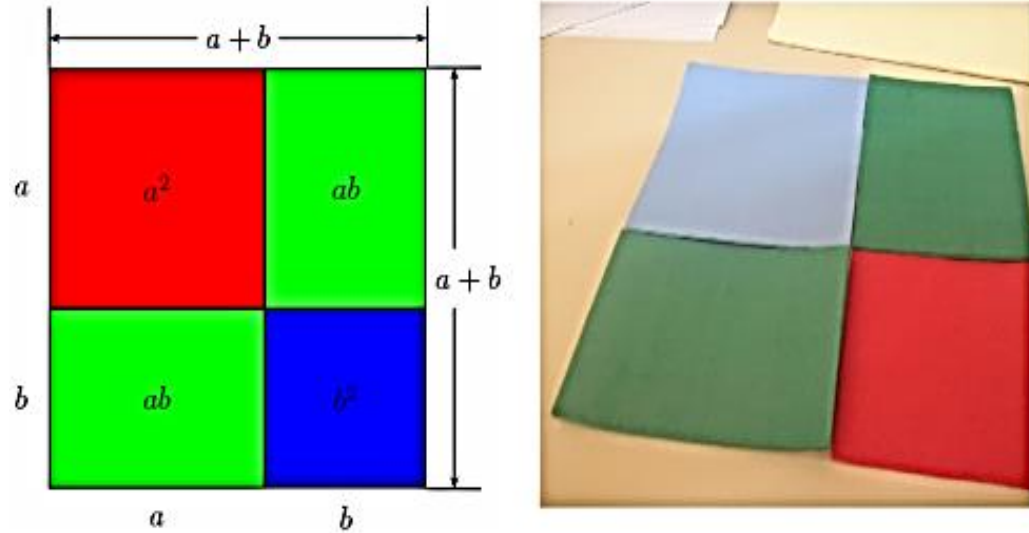
Se les pedirá a los estudiantes que recorten un cuadrado (Puede dar medidas ya establecidas, para el corte de los cuadrados), pero siempre deje indicado que lo tomaremos como variables. Y recordando que el área al cuadrado es una de sus longitudes al cuadrado, la cual nos quedara:



De estos cortes cuadrados se recortaran dos rectángulos con medidas de ambos de los cuadrados anteriores.



Y se le pedirá a los estudiantes que unan las figuras obteniendo el siguiente esquema.



Si utilizamos la suma de áreas tendremos la siguiente expresión

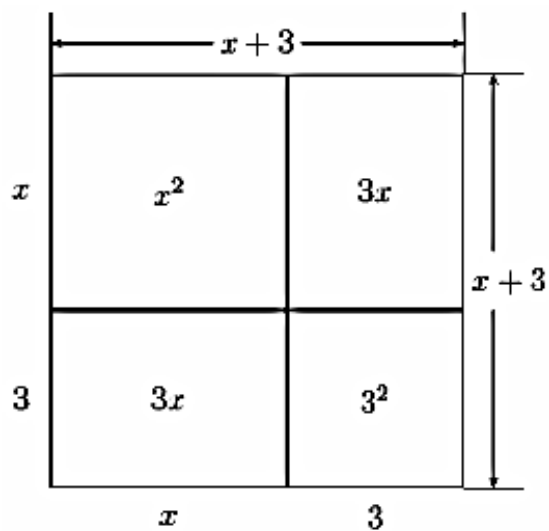
$$a^2 + ab + ab + b^2$$

$$a^2 + 2ab + b^2$$

El cuál es el producto notable del área total

$$(a + b)(a + b) = (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Este es conocido como producto notable de trinomio cuadrados perfecto.

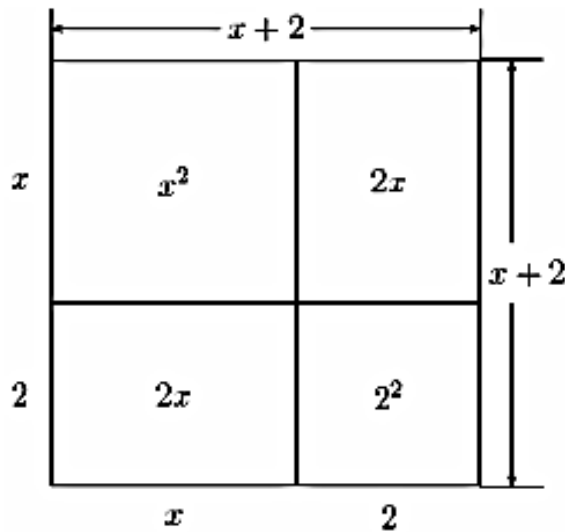


Aplicándolo a más expresiones siempre conseguiremos los mismos patrones.

$$x^2 + 3x + 3x + 3^2$$

$$(x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9$$

Viendo otro ejemplo con el mismo patrón



$$x^2 + 2x + 2x + 2^2$$

$$(x + 2)^2 = x^2 + 4x + 4$$

Por lo tanto podemos generalizar esta expresión con la expresión inicial

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Cualquier expresión que se dé un binomio al cuadrado se utilizara el primero término al cuadrado más dos veces el primer término por el segundo más el segundo término al cuadrado.

Ejemplo sin figuras

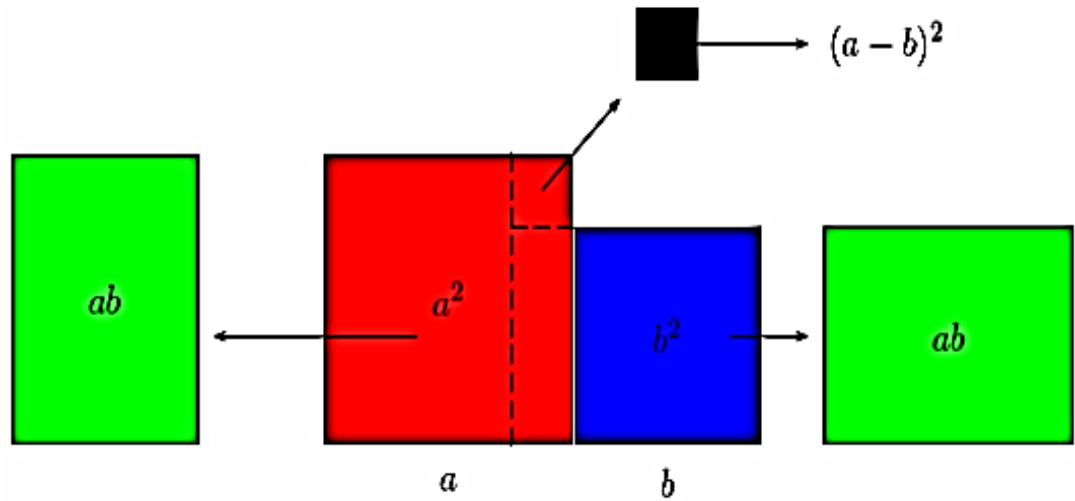
$$(x + 4)^2 = (x)^2 + 2(x)(4) + (4)^2$$

$$(x + 4)^2 = x^2 + 8x + 16$$

$$(x + 1)^2 = (x)^2 + 2(x)(1) + (1)^2$$

$$(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$$

Otro producto notable se puede evidenciar del siguiente corte en la cartulina

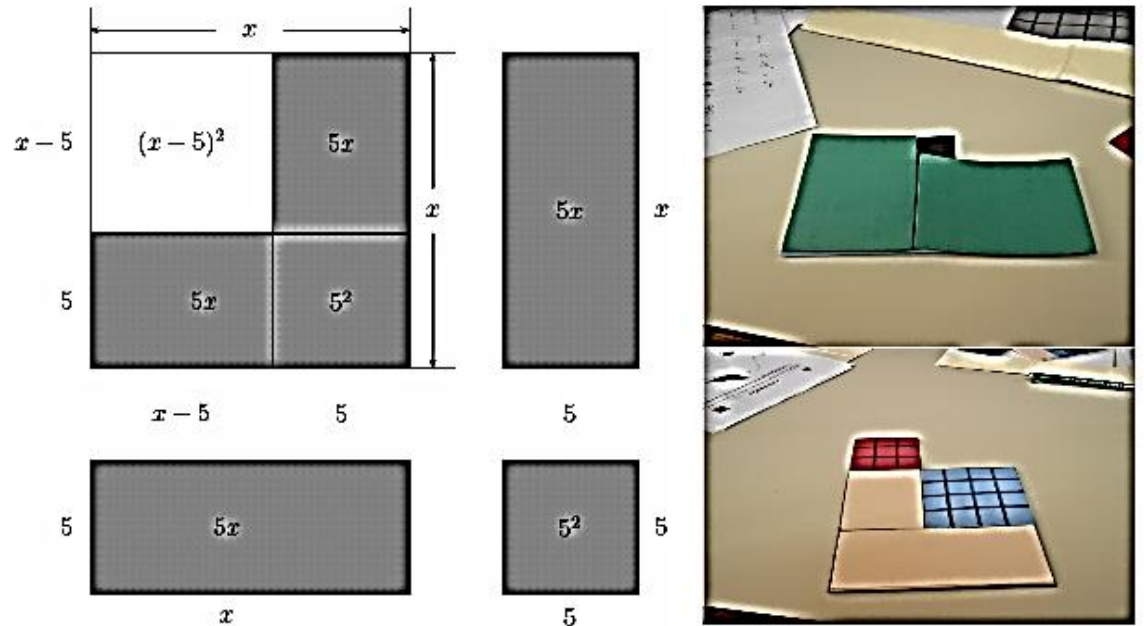


Del cuadrado  $a^2$  se recortara la magnitud de la diferencia de la longitud  $a$  con la longitud  $b$ .

El área está formada por un cuadrado rojo de área  $a^2$  un cuadrado azul de área  $b^2$  y le quitamos dos rectángulos verdes de área  $ab$  cada uno o sea  $ab$  quedando un cuadrado de lado  $(a-b)^2$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Utilizando valores determinados



Sumando el área de la figura nos quedara

$$(x - 5)^2 = x^2 - 10x + 25$$

Por lo tanto podemos generalizar esta expresión con la expresión inicial

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Por lo tanto cualquier expresión que se dé un binomio al cuadrado se utilizara el primero término al cuadrado menos dos veces el primer término por el segundo términos más el segundo término al cuadrado.

Ejemplo sin figuras

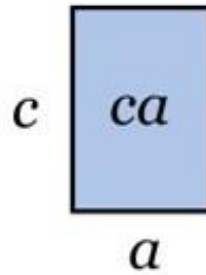
$$(x - 3)^2 = (x)^2 - 2(x)(3) + (3)^2$$

$$(x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9$$

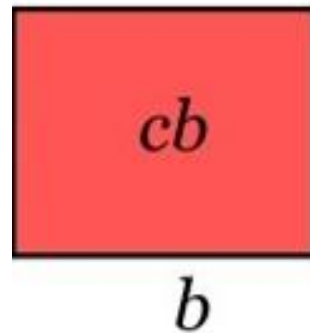
$$(x - 1)^2 = (x)^2 - 2(x)(1) + (1)^2$$

$$(x - 1)^2 = x^2 - 2x + 1$$

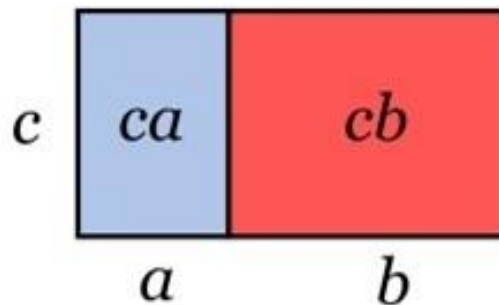
Ahora haremos un recorte diferente a los iniciales, siempre con la magnitud de a y otra magnitud de altura diferente a las anteriores a la cual conoceremos como c



Después haremos otro recorte diferente, siempre con la magnitud de  $b$  y otra magnitud de altura  $c$



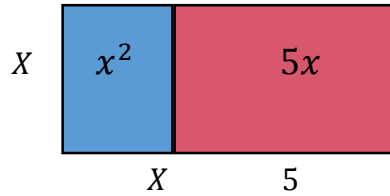
Viendo más aplicaciones de nuestros cortes podemos ver esta otra:



Sumando las áreas tendremos  $ca + cb$ .

Generalizando la expresión tendremos  $c(a + b) = ca + cb$  el cual es conocido como producto notable de factor común.





La suma de las áreas queda expresadas de la siguiente manera

$$x(x + 5) = x^2 + 5x$$

Realizando ejemplos sin las imagines

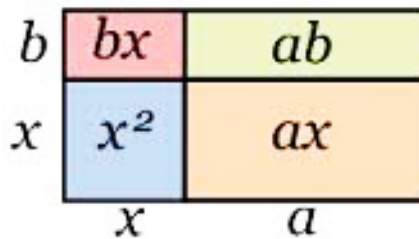
$$3x(2x + 5)$$

$$3x(2x + 5) = 3x \times 2x + 3x \times 5 = 6x^2 + 10x$$

$$-4x(-3x + 1)$$

$$-4x(-3x + 1) = -4x \times -3x - 4x \times 1 = 12x^2 - 4x$$

Siguiendo con los ejemplos donde tenemos las figuras. Podemos mostrar la siguiente



$$(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$$

Ejemplos

$$(x + 3)(x - 2) = x^2 + (3 - 2)x + (3)(-2)$$

$$(x + 3)(x - 2) = x^2 + x - 6$$

$$(x - 5)(x - 10) = x^2 + (-5 - 10)x + (-5)(-10)$$

$$(x - 5)(x - 10) = x^2 - 15x + 50$$

c) Se le propondrá ejemplos para que los resuelvan en parejas:

- $(x + 10)^2$
- $(2x - 5)^2$
- $3x(-5x - 2)$
- $(x + 3)(x + 5)$
- $(x - 2)(x - 10)$

d) Después de que realicen la ejercitación se les pedirá que en parejas generen unos ejercicios para que los resuelva los demás grupos.

e) Seguido de presentar unos ejemplos resueltos ante sus compañeros.

## Tema 7.

**Contenido Declarativo:** factorización

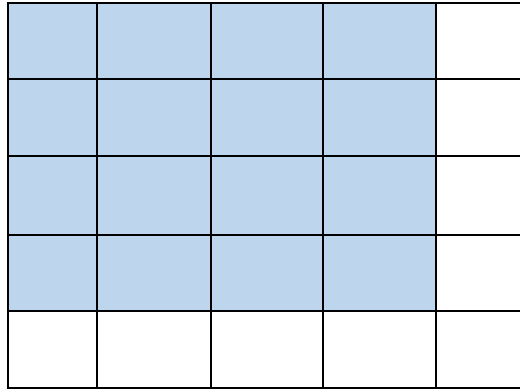
- a) **Competencia según CNB Nocturna:** Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos aplicando propiedades y relaciones.
- b) **Indicador de logro según CNB Nocturna:** Aplica la factorización de polinomios al simplificar fracciones algebraicas y dividir polinomios.

### Orientaciones

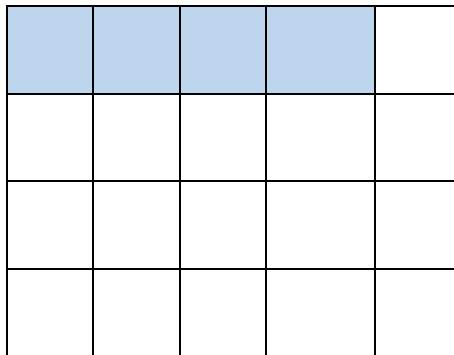
#### Situación problema

- a) La factorización es una técnica que nos sirve para escribir una expresión algebraica en un producto, prácticamente es lo inverso al producto notable, sin embargo, estos temas se pueden ver en la distribución de terrenos, áreas de construcción etc. Al igual que el producto notable.
- b) Para la enseñanza de este tema tomaremos los recortes de una cartulina donde se le pedirá a los estudiantes que hagan cuadrícula tres cartulinas, de 4cm por 4 cm de magnitud por cada cuadrado.

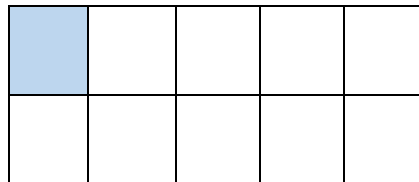
Después de ello se le pedirán que en cada cartulina se recorte de la siguiente manera, recortando figuras de cuatro cuadrados por cuatro cuadrados en la primera cartulina



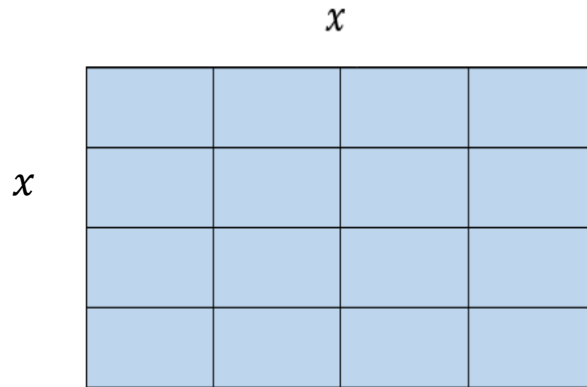
En la segunda cartulina que se recorten cuadrados de 4 cuadrados por uno



En la tercera cartulina se le pedirán que recorten cuadrados de uno cuadrado por un cuadrado.

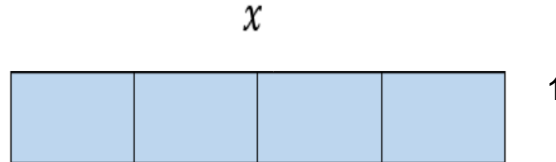


Después de los recortes se le explicarán a los estudiantes, la expresión que representan.



El área de esta representara  $x^2$

La expresión del rectángulo



Esta área será representada por  $x$

Y la expresión de cuadrado pequeño

1

La que su área representara  las unidades. 1

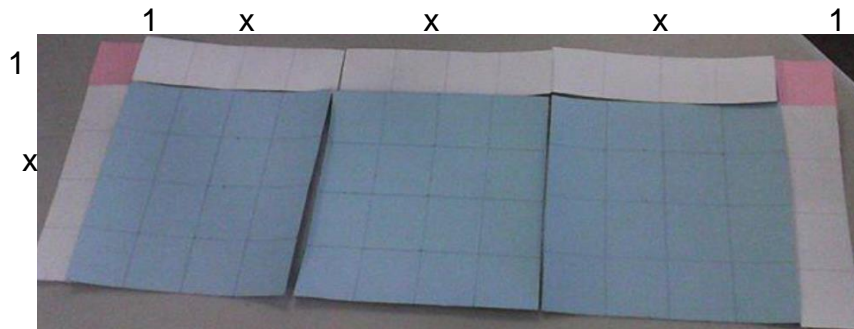
Teniendo claro estas expresiones se les dará a los estudiantes un polinomio.

$$3x^2 + 5x + 2$$

Esto significara, que necesitan tres cuadrados grandes, cinco rectángulos y dos cuadrados pequeños. Con la cual se le pedirá que con todas esas figuras formen un cuadrado o un rectángulo.



Les recordaremos que cada longitud tiene una expresión, por lo tanto la base y la altura quedaran escritas con ellas



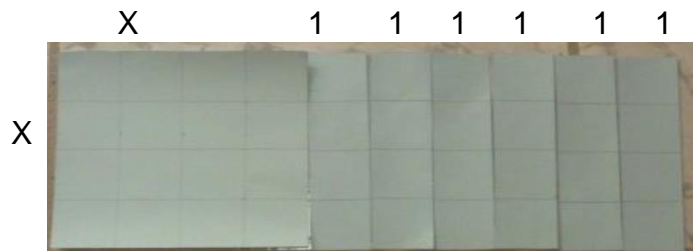
La parte de arriba si se suman los términos quedaran  $(3x + 2)$ , al igual que la parte que quedo vertical  $(x + 1)$ , con lo que el área total quedara expresada de la siguiente manera

$$(3x + 2)(x + 1)$$

Por lo tanto

$$3x^2 + 5x + 2 = (3x + 2)(x + 1)$$

Si la expresión es  $x^2 + 6x$



Por lo tanto la expresión del área total quedará representada de la siguiente manera

$$x^2 + 6x = x(x + 6)$$

$$x^2 + 14x + 45$$



El área de esta expresión quedara de la siguiente manera

$$x^2 + 14x + 45 = (x + 9)(x + 5)$$

- c) Después de explicar los ejemplos se le pedirán a los estudiantes que formen grupos de 3 a 4 personas y que resuelvan las siguientes expresiones utilizando los alge-planos.
- $x^2 + 5x + 6$
  - $2x^2 + 5x + 3$
  - $x^2 + 3x$
- d) Al finalizar se le pedirá que los expongan antes sus compañeros y se discutan los resultados

### 1. Componente del área

**Modelos matemáticos:** el componente consiste en la aplicación de las Matemáticas a otras ciencias y a la resolución de problemas cotidianos personales y comunitarios. Desarrolla la formulación creativa de modelos matemáticos diversos como fórmulas, gráficas, tablas, relaciones, funciones, ecuaciones, modelos concretos, simulación por computadora, etcétera. Este componente es uno de los que tiene más conexiones con otras áreas curriculares y con la vida cotidiana. Tiene como propósito el resolver problemas, valorar conjeturas o atender situaciones problemáticas del entorno.

## Tema 8.

**Contenido Declarativo:** Ecuaciones de primer grado

- a) **Competencia según CNB Nocturna:** Utiliza modelos matemáticos relaciones, funciones y ecuaciones en la representación y comunicación de resultados.
- b) **Indicador de logro según CNB Nocturna:** Resuelve ecuaciones e inecuaciones de primer y segundo grado.

### Orientaciones

#### Situación problema

- a) Si buscamos ejemplos de ecuaciones en la vida real podemos mencionar la balanza, la cual nos indica que dos valores tienen la misma magnitud de peso, al estar equilibrada. En los mercados podemos observar, cómo es



que los vendedores colocan un peso, en uno de los lados de la balanza con una cantidad establecida, y se coloca en el otro lado verduras para determinar cuántas de estas se necesitan para llegar al peso establecido.



- b) Para iniciar la enseñanza de las ecuaciones, llevaremos una balanza de palanganas con 25 monedas de a quetzal y unas 15 cajitas que sean hechas de papel de manera que sea insignificante su peso, las cuales nos ayudaran a representar las variables.



Se presentará a los estudiantes una balanza equilibradas de la siguiente manera, pondremos una cajita con unas cantidades de monedas, más 2 monedas fuera de la caja (que estén visibles). Y en el otro lado de balanza colocaremos 8 monedas. Les mostraremos a los estudiantes que la balanza esta equilibrada, se les preguntara ¿Cuántas monedas debe tener la cajita para que la balanza quede equilibrada?

Después de que los estudiantes den la respuesta. Haremos la siguiente pregunta:

Si yo quito dos monedas de ambos lados de la balanza ¿esta quedará equilibrada?

Con lo cual les indicaremos que si quitamos la misma cantidad de ambos lados de la balanza, no tendría por qué quedar sin equilibrio.

Después se procederá a quitar dos monedas en ambos lados, quedando en la balanza una caja de un lado y 6 monedas del otro lado, con lo cual podemos nuevamente preguntar; ¿cuántas monedas hay en la caja, para que esta quede equilibrada?

Explicaremos en la pizarra en lenguaje algebraico, la caja será representada con  $x$  (por ser un valor desconocido) y las monedas visibles con números.

$$x + 2 = 8$$

Cuando quitamos dos monedas en ambos lados

$$x + 2 - 2 = 8 - 2$$

$$x = 6$$

Con lo cual podemos decir que la caja tiene 6 monedas.

Después de la representación en algebraica repetiremos con otro proceso.

En el siguiente ejemplo podemos presentar en un lado de la balanza dos cajas con dos monedas visibles, y en el otro lado de la balanza una caja con 6 monedas.

Le preguntaremos a los estudiantes que si quitamos una caja en ambos lados de la balanza ¿quedara equilibrada? (dejando siempre en claro que la cantidad de monedas en la caja son las mismas)

Después de la respuesta de los estudiantes, se le preguntara que quitando dos monedas en cada lado de la balanza ¿quedara de la misma manera equilibrada?

Por lo que nos queda una caja de un lado y cuatro monedas del otro, podemos indicar que si la balanza esta equilibrada significa que la balanza tiene cuatro monedas.

Viendo este tema en términos algebraicos.

$$2x + 2 = x + 6$$

Quitando una caja en ambos lados

$$2x - x + 2 = x - x + 6$$

$$x + 2 = 6$$

Quitando dos monedas en ambos lados

$$x + 2 - 2 = 6 - 2$$

Al final quedo una caja y cuatro monedas

$$x = 4$$



- c) El siguiente paso se presentara problemas para que los estudiantes lo resuelvan en parejas.
- $3x + 5 = 2x + 8$
  - $5x + 4 = 3x + 20$
  - $2x + 3 = x + 15$
  - $3x + x + 10 = 2x + 20$
- d) Al finalizar se le pedirá a los estudiantes que creen nuevas ecuaciones y las presenten a sus compañeros.
- e) Terminado los ejemplos se procederá a presentar y discutir resultados.



## 2. Componente del área

**Formas, patrones y relaciones:** el componente incluye el estudio de los patrones y las relaciones entre formas, figuras planas y sólidas, variables y operaciones entre ellas. Ayuda a que las y los estudiantes desarrollen estrategias de observación, clasificación y análisis para establecer propiedades y relaciones entre distintos elementos geométricos, trigonométricos y algebraicos.

## Tema 9.

**Contenido Declarativo:** Partes de las figuras planas

- a) **Competencia según CNB Nocturna:** Identifica elementos comunes en patrones algebraicos y geométricos.
- b) **Indicador de logro según CNB Nocturna:** Elabora diseños, reconociendo las figuras utilizadas, sus relaciones y propiedades.

### Situación problema

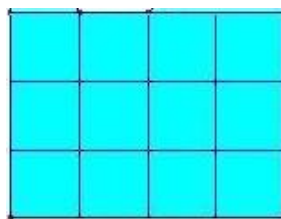
### Orientación

Desde mucho tiempo atrás la geometría ha sido importante para el desarrollo de todas las civilizaciones y/o culturas, dando aportes importantes al proceso del hombre en las artes ciencias, arquitecturas entre otras.

Para la enseñanza del área y perímetro seguir los siguientes pasos:

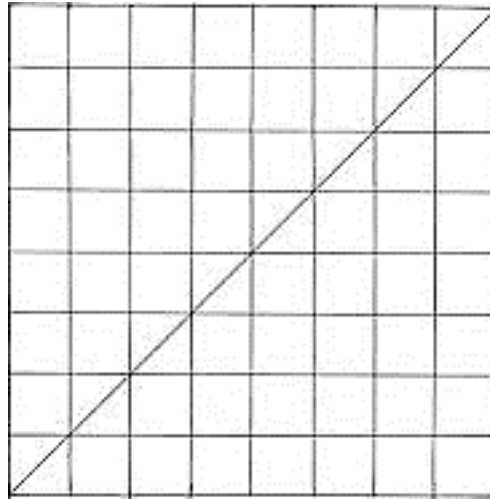
- a) Se inicia el tema, señalando en diferentes figuras geométricas, el área y el perímetro, seguido de esto se le pedirá a los estudiantes, que den una definición del área y del perímetro.
- b) Después definir el área y perímetro, se les presentará a los estudiantes las figuras geométricas denominadas “cuadriláteros” (cuadrados, rectángulos, trapecio) en una cartulina cuadrículada, y se les dará a conocer con la misma cuadrícula el área de las figuras.

Por ejemplo en la presente rectángulo se puede observar 12 cuadrados, esto ayudará a poder observar y definir que el área de la figura es de 12 unidades cuadradas



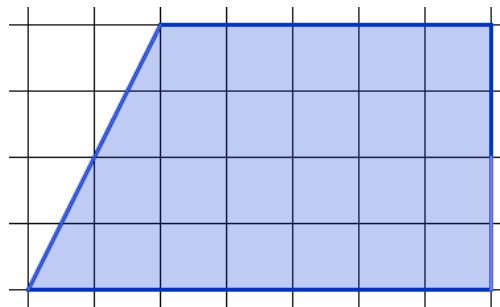
Sabiendo la definición del perímetro se dará a conocer el perímetro de la figura, sumando las longitudes de los cuadrados externos.

- Siguiendo con el reconocimiento de área y perímetro de figuras geométricas se les presentará un cuadrado con una diagonal, y se les indicara que con esa diagonal quedan dos triángulos.



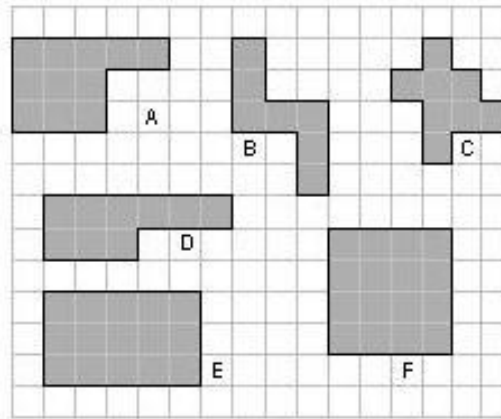
Y se les pedirá que encuentre el área y perímetro de uno de los triángulos.

- Siguiendo con otras figuras geométricas, se le presentará la siguiente figura y se le pedirá que encuentre el área y perímetro de la presente.



Después de encontrar lo solicitado se le dará a conocer el nombre de la figura

- c) Como parte vital de la enseñanza de las matemáticas se tiene la ejercitación, por lo cual se presentará a los estudiantes figuras, se les pedirá que encuentre las áreas y perímetros de las presentes, representándolas en cuadrícula.



- d) Para que participen los alumnos se les requerirá a los estudiantes que formen grupos de dos o tres, y se le solicitará que propongan figuras para que la presenten en otro grupo y la resuelvan.
- e) Al terminar de resolver las figuras propuestas, se hará la solicitud a los estudiantes que presenten sus resultados, a los demás alumnos.
- f) Para concluir esta enseñanza se les presentaran modelos matemáticos que ayudarán a los estudiantes encontrar el área y perímetro de las diversas figuras.



## **Descripción de la propuesta metodológica**

- Algunas imágenes fueron tomadas del buscador Google, y otras fueron tomadas por experiencias de los mismos docentes.
- Las ideas fueron tomadas de clases de didácticas por lo estudiantes de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM. De la Universidad de San Carlos de Guatemala.

# **ANEXOS**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA USAC**  
**ESCUELA DE FORMACION DE PROFESORES DE EDUCACION MEDIA EFPEM**  
**LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA Y LA FISICA**



**Cuestionario para estudiantes**

**Orientaciones:** A continuación se le presentan una serie de preguntas, favor de contestar de forma clara y directa. Agradeciendo de antemano su colaboración a este proceso de tesis.

1. ¿En la actualidad usted trabaja?

a) Si \_\_\_

b) No\_\_\_

2. ¿En qué áreas ha laborado?

a) Sastrería \_\_\_\_\_

b) Ventas\_\_\_\_\_

c) Construcción\_\_\_\_\_

d) Cocina\_\_\_\_\_

e) Mantenimiento de alguna empresa\_\_\_\_\_

f) Otros\_\_\_\_\_

Si su respuesta es otro favor de indicar cuáles\_\_\_\_\_

3. ¿Cree que es importante el aprendizaje de la matemática?

a) Sí\_\_\_

b) No\_\_\_\_\_

4. Si respondió si en la pregunta anterior ¿Por qué cree que es importante el estudio de la matemática? Marque la o las respuestas que cree convenientes.

- a) Para continuar con mis estudios\_\_\_\_\_
- b) Aplicarlos en mi trabajo \_\_\_\_\_
- c) Conocimiento general\_\_\_\_\_
- d) Aprobar el presente ciclo escolar \_\_\_\_\_
- e) otros\_\_\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

5. En sus estudios de tercero básico, ¿ha considerado que la matemática es parte importante en su vida laboral y cotidiana?

- a) Sí\_\_\_\_\_
- b) No\_\_\_\_\_

¿Por qué?\_\_\_\_\_

6. ¿Qué temas del área de las matemáticas, ha visto reflejado en donde ha trabajado?

7. ¿En dónde cree usted, que los comerciantes, aplican la matemática?

8. ¿En dónde cree usted que los trabajadores de construcción, aplican la matemática?

9. ¿En dónde cree que el personal de mantenimiento de una empresa, aplica la matemática?

10. ¿En cuál de los ámbitos de trabajo cree que se aplica más la matemática?

a) Sastrería \_\_\_\_\_

b) Ventas \_\_\_\_\_

c) Construcción \_\_\_\_\_

d) Cocina \_\_\_\_\_

e) Mantenimiento de alguna empresa \_\_\_\_\_

f) Otros \_\_\_\_\_

Especifique \_\_\_\_\_



**Universidad De San Carlos De Guatemala USAC**  
**Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM**  
**Licenciatura en la enseñanza de la Matemática y la Física**

**Prueba Escrita**

A través de la presente prueba, se pretende evidenciar el conocimiento y experiencias en el área de matemática de los estudiantes. Por lo que le agradecería su participación en la misma, como parte de la investigación de graduación.

**Orientaciones:** a continuación se le presentan una serie de problemas, subraye la respuesta correcta de las cuatro alternativas que se le presentan.

1. En la pastelería “Peter pan” se vende  $\frac{3}{4}$  de un pastel a Q60.00. Si un cliente quiere comprar el resto. ¿Cuánto le costará del pastel?
  - a. Q. 10.00
  - b. Q. 15.00
  - c. Q. 20.00
  - d. Q. 25.00
  
2. Don Manuel tiene 120 manzanas las cuales quiere repartir en dos canastas, para venderlas en el mercado, en la primera canasta quiere colocar 10 manzanas más que en la segunda canasta. ¿Cuántas manzanas tiene la segunda canasta?
  - a. 45 Manzanas
  - b. 55 Manzanas
  - c. 65 Manzanas
  - d. 70 Manzanas

3. Don Luis va a la pizzería “El Chapineister”, donde ordenó una pizza de Q130.00. si al momento de darle la factura se le solicita una propina de 10 % de lo consumido ¿Cuánto pagó en total?
- a. Q.117.00
  - b. Q.140.00
  - c. Q.143.00
  - d. Q.150.00
4. Juanita va a la tienda “El buen precio”, en donde compró dos chocolates Chichico y tres chicles Bambino, gastando en total Q.7.00; el día siguiente compró tres chocolates Chichico y dos chicles Bambino, esta vez gastó Q.8.00. Juanita quiere saber, ¿cuánto cuesta un chocolate?
- a. Q.0.50
  - b. Q.1.00
  - c. Q.1.50
  - d. Q.2.00
5. A Josías le pidieron que cercara un terreno rectangular, que mide 5 metros de ancho y 3 metros de largo. ¿Cuántos metros de cable se necesitan para cercar el terreno?
- a. 8 m
  - b. 16 m
  - c. 21 m
  - d. 42 m

6. En la Megapaca se tiene diferentes descuentos en la ropa. Una señora compró un pantalón que tenía un precio Q 30.00, el cual fue adquirida con un descuento del 50%, y un par de zapatos que tenía un precio de Q100.00, con un 80% de descuento. ¿Cuánto pagó en total la señora en total, ya con el descuento?
- a. Q 35.00
  - b. Q 50.00
  - c. Q 65.00
  - d. Q 95.00
7. Un empleado de una maquila gana por hora trabajada Q10.00, trabajando de lunes a viernes 8 horas diarias; la hora extra se la pagan a Q12.00. Si trabaja 10 horas extras, al mes. ¿Cuánto gana en total?
- a. Q.1,580.00
  - b. Q.1,600.00
  - c. Q.1,720.00
  - d. Q.2,000.00
8. Un sastre necesita dos yardas y media para hacerle un pantalón al señor Sebastián, si él le pide que le hagan 2 pantalones más. ¿Cuántas yardas necesitará el sastre?
- a. 5 yardas y media
  - b. 7 yardas y media.
  - c. 11 yardas y media
  - d. 14 yardas y media



9. El día domingo Moisés en el parque central, lustró 5 pares de zapatos ganando un total de Q20.00. Si el ganó al final del día Q100.00. ¿Cuántos pares de zapatos lustró?
- a. 15
  - b. 20
  - c. 25
  - d. 50
10. Justina quiere hacer 8 panqueques para lo cual utiliza 1 taza de Hot Cake Mix,  $\frac{3}{4}$  de taza de leche, una cucharadita de aceite vegetal y un huevo. ¿Cuánto necesitará de cada ingrediente para hacer 32 panqueques iguales?
- a. 4 taza de Hot Cake Mix, 1 de taza de leche, 3 cucharadita de aceite vegetal y 2 huevos
  - b. 4 taza de Hot Cake Mix, 3 de taza de leche, 3 cucharadita de aceite vegetal y 4 huevos
  - c. 4 taza de Hot Cake Mix, 3 de taza de leche, 4 cucharadita de aceite vegetal y 3 huevos
  - d. 4 taza de Hot Cake Mix, 3 de taza de leche, 4 cucharadita de aceite vegetal y 4 huevos
11. Una máquina de hacer tortillas hace 50 tortillas en 1 minuto, si un comprador quiere 225 tortillas. ¿Cuánto tiempo se requiere para hacer esta cantidad de tortillas?
- a. 2 minutos y medio
  - b. 3 minutos y medio
  - c. 4 minutos y medio
  - d. 5 minutos y medio

12. La señora Eunice vende por catálogo lociones, las cuales tienen diferente precio, la loción "Bleu" le cuesta Q 150.00 y la loción "Gloria Vander" cuesta Q 200.00, si el comprador piensa en gastar Q. 850.00 ¿Cuántas de cada una tendría que comprar?, Si en total compra 5 lociones
- a. Tres lociones "Bleu" y dos lociones "Gloria Vander"
  - b. Cuatro lociones "Bleu" y dos lociones "Gloria Vander"
  - c. Tres lociones "Bleu" y tres lociones "Gloria Vander"
  - d. Tres lociones "Bleu" y cuatro lociones "Gloria Vander"
13. Doña Lila vende bolsitas de mangos en la escuela Mateo Flores, si a ella le cuesta Q 2.00 el mango, y ella coloca la mitad del mango en cada bolsa, vendiendo cada una a Q 5.00. ¿Cuánta ganancia obtendrá al vender 10 bolsitas de mango?
- a. Q 20.00
  - b. Q 30.00
  - c. Q 40.00
  - d. Q 50.00
14. Las meseras de Pollo Ranchero aproximadamente ganan de propina Q 30.00, al día. Si la propina sigue así, en una semana completa. ¿Cuánto ganarán en total?
- a. Q 100.00
  - b. Q 200.00
  - c. Q 210.00
  - d. Q 300.00

15. Gonzalo trabaja en Bullock's, y un cliente le pregunta sobre el precio de un pantalón que tiene una etiqueta de Q150.00, pero este tiene el 40% de descuento. ¿Cuál es el costo real del pantalón?

- a. Q 50.00
- b. Q 55.00
- c. Q 60.00
- d. Q 90.00