

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché  
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física



## INFORME DE GRADUACIÓN

**Pruebas de selección y su incidencia en el rendimiento escolar de los estudiantes del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez de Santa Cruz del Quiché. Quiché.**

Estudio realizado con docentes del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez.

Estudiante: Salvador León Medrano  
Carné: 201047682  
CUI No: 1952 03348 1401

Asesor Ing. Midzar Daniel García Estrada  
Colegiado No. 1489

Santa Cruz del Quiché, agosto de 2020.



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**Centro Universitario de Quiché**  
**Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física**



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
**Centro Universitario de Quiché**

Trabajo de graduación previo a conferirse el título de: **Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física**

Nombre del Estudiante  
Salvador León Medrano  
Carné: 201047682  
CUI: 1952 03348 1401

Santa Cruz del Quiché, agosto 2020

**Razón:** el autor de este trabajo, es el único responsable de las doctrinas sustentadas y planteadas en el documento, al igual que de la veracidad y legitimidad del contenido.



**CUSACQ**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Quiché

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ -CUSACQ  
SANTA CRUZ DEL QUICHÉ  
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y FÍSICA**

<b>Rector:</b>	Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos.
<b>Secretario General:</b>	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.
<b>Consejo Directivo:</b>	Dr. Gustavo Enrique Taracena Gil. Lic. José de Jesús Portillo Hernández. Ing. Mec. Ind. Hugo Humberto Rivera Pérez. Br. Víctor Augusto Castro Vásquez. Br. Javier Augusto Castro Vásquez.
<b>Director:</b>	Ing. Porfirio Alejandro Marroquín Quiñonez.
<b>Coordinador Académico:</b>	M.A. Esteban Enrique Barreno Vicente.
<b>Coordinador de carrera:</b>	Msc. Carlos Enrique Ren Suy
<b>Nombre del Asesor:</b>	Ing. Midzar Daniel García Estrada



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL QUICHÉ  
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE  
MATEMÁTICA Y FÍSICA  
SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ.**

**EL INFRASCRITO COORDINADOR DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y FÍSICA, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL QUICHÉ, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

**CONSIDERANDO**

Que el trabajo de graduación denominado, “**Pruebas de selección y su incidencia en el rendimiento escolar de los estudiantes del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez de Santa Cruz del Quiché. Quiché**”, estudio realizado con Docentes del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez, Santa Cruz del Quiché. Quiché, presentado por el estudiante **Salvador León Medrano**, registro académico **201047682**, con Documento Personal de Identificación **1952 03348 1401** de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

**CONSIDERANDO**

Que el asesor Ing. **Midzar Daniel García Estrada** ha dictaminado favorablemente al informe presentado y que cumple, todos los requerimientos según normativa de graduación, por este medio.

**AUTORIZA**

La impresión del informe de graduación, debiendo para ello proceder conforme al normativo de graduación.

**Dado en el Municipio de Santa Cruz del Quiché, a los treinta días del mes de junio del año 2020.**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

**Msc. Carlos Enrique Ren Suy  
Coordinador de carrera**

**Profesorado y Licenciatura en la Enseñanza de Matemática y Física**



Santa Cruz del Quiché, 25 de Junio de 2020

Lic. Carlos Enrique Ren Suy  
Coordinador de Carrera  
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física  
Centro Universitario de Quiché  
Presente:

Estimado Lic. Ren, es un gusto saludarlo, espero que se encuentre bien y que sus proyectos sigan adelante al frente de esta importante carrera para el departamento del Quiché.

El motivo de la presente es para darle a conocer que luego de las revisiones pertinentes y del análisis de la importancia que tiene la investigación del estudiante Salvador León Medrano, con carné 1952 03348 1401 se **APRUEBA** el trabajo de graduación titulado:

PRUEBAS DE SELECCIÓN Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR DE LOS ESTUDIANTES DEL INSTITUTO NACIONAL BÁSICO EXPERIMENTAL FRAY FRANCISCO JIMÉNEZ DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ. QUICHÉ.

Sin nada más que agregar me despido de Usted.

Atentamente:

f



Ing. Midzar Daniel García Estrada  
Registro de personal 2012-1206

Santa Cruz del Quiché, 15 de Agosto de 2020

Lic. Carlos Enrique Ren Suy  
Coordinador de Carrera  
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física  
Centro Universitario de Quiché  
Presente:

Estimado Señor Coordinador de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

El motivo de la presente es para darle a conocer que derivado de algunos cambios sugeridos por la terna evaluadora del trabajo de graduación del estudiante Salvador León Medrano, con carné 2010-47682 y CUI 1952 03348 1401, se realizaron las modificaciones sugeridas y motivo de esto se **APRUEBA** el trabajo para su impresión final y que el estudiante en mención pueda continuar con su trámite de graduación. El tema es:

**PRUEBAS DE SELECCIÓN Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR DE LOS ESTUDIANTES DEL INSTITUTO NACIONAL BÁSICO EXPERIMENTAL FRAY FRANCISCO JIMÉNEZ DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ.**

Sin nada más que agregar me despido de Usted.

Atentamente:

  
f  
Ing. Midzar Daniel García Estrada  
Registro de personal 2012-1206

## DEDICATORIA

- A Dios** Por haberme permitido lograr una de mis metas y por su infinito amor, bondad y misericordia.
- A la Santísima Virgen María de Guadalupe** Por su protección, intersección y amor a mí y, a mi familia en todos estos años de mi vida.
- A mi familia** Por su paciencia, amor, comprensión y apoyo de todos los días, de manera especial a mis hijos María de Guadalupe, Yasmin María José y Salvador Víctor Francisco, razón y motor de mi vida, a mi esposa Yasmin Mota por su apoyo así también a todos mis sobrinos y sobrinas como un ejemplo de que todo se puede alcanzar con esfuerzo y constancia.
- A mis padres** **José León Batz y Feliciano Medrano Reynoso** por su esfuerzo, amor y sacrificio de toda su vida, hacia nosotros sus hijos, pidiéndole a Dios los tenga en su Sagrado Reino.
- A mis hermanos** Juan, Lena, Yito, Lina, Carlos, César, Yamuna, Michel, David y Oli por su amor y cariño de toda la vida.
- AL CUSACQ** Por ser mi casa de estudio superiores.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradezco a Dios por brindarme salud y sabiduría en cada momento de mi vida, a Nuestro Señor Jesucristo de Esquipulas por sus bendiciones y a la Santísima Virgen de Guadalupe por su protección e intercesión a lo largo de mí vida y la de toda mi familia.

Al Centro Universitario del Quiché CUSACQ por todo lo que aquí aprendí y me hizo vivir, valorar y especialmente por darme la oportunidad de creer en mí.

A cada uno de los docentes de la carrera Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, por su atención y servicio dado con tanto esfuerzo, el cual he recibido con mucho cariño y hoy agradezco profundamente.

Al director, subdirectora, catedráticos y estudiantes del Instituto Nacional Basico Experimental Fray Francisco Jimenez de Santa Cruz del Quiché, Quiche, por permir realizar la presente investigación.

## RESUMEN

En la actualidad, la mayoría de universidades tienen pruebas de admisión. El nivel medio no se ha quedado atrás, ya que varios establecimientos someten a pruebas de admisión a los aspirantes a entrar a colegios e institutos. En el caso del Instituto Fray Francisco Jiménez, en la cabecera departamental del Quiché, se realiza una prueba diagnóstica, la cual se utiliza también como una prueba selectiva, en la cual muchos estudiantes no pueden ingresar a este instituto.

El motivo de la presente investigación, fue indagar sobre la efectividad que tiene esta prueba diagnóstica en la facilitación y mejoramiento del proceso de enseñanza y de aprendizaje en el mencionado Instituto. Al realizar esta investigación, se puede identificar las fortalezas y debilidades de realizar estas pruebas en otros institutos, puesto que se tendría la oportunidad no de dejar afuera a los estudiantes, sino de motivarlos a estudiar, a ser autodidactas, a querer superarse en la vida, de manera que los aprendizajes recibidos sean significativos.

Se entrevistaron a todos los docentes de este Instituto, para tener un panorama general de los beneficios de esta prueba diagnóstica que se realiza cada año, de manera que se pueda elaborar una guía para que los estudiantes se preparen para esta prueba.

## **ABSTRACT**

Today, most universities have entrance tests. The average level has not been left behind, as several establishments submit to entrance tests of the aspirants to enter schools and institutes. In the case of the Fray Francisco Jiménez Institute, in the departmental head of Quiché, a diagnostic test is carried out, which is also used as a selective test, in which many students cannot enter this institute.

The reason for this research was to investigate the effectiveness of this diagnostic test in facilitating and improving the teaching and learning process in the aforementioned Institute. By conducting this research, you can identify the strengths and weaknesses of performing these tests in other institutes, since you would have the opportunity not to leave out the students, but to motivate them to study, to be self-taught, to want to overcome in life, so that the learnings received are significant.

All the teachers of this Institute were interviewed to have an overview of the benefits of this diagnostic test that is carried out each year, so that a guide can be developed for students to prepare for this test.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN. . . . .	02
CAPÍTULO I	
PLAN DE INVESTIGACIÓN	
1.1 Antecedentes. . . . .	05
1.2 Planteamiento y Definición del Problema. . . . .	09
1.3 Objetivos. . . . .	11
1.3.1 Objetivo general. . . . .	11
1.3.2 Objetivos específicos. . . . .	12
1.4 Justificación. . . . .	12
1.5 Hipótesis. . . . .	14
1.6 Variables. . . . .	14
1.6.1 Variable dependiente. . . . .	14
1.6.2 Variable independiente. . . . .	15
1.6.3 Operacionalización de las variables. . . . .	15
1.7 Tipo de investigación. . . . .	16
1.8 Metodología. . . . .	17
1.9 Población y muestra. . . . .	19
CAPÍTULO II.	
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. . . . .	
2.1 Aprendizaje de las ciencias experimentales . . . . .	21
2.2 El perfil de ingreso. . . . .	21
2.3 Pruebas de selección. . . . .	23
2.4 La incidencia de las evaluaciones de admisión en los estudiantes. . . . .	25
2.5 El aprendizaje de la matemática. . . . .	26
2.6 El aprendizaje insatisfactorio. . . . .	28
CAPÍTULO III.	
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS. . . . .	
3.1 Proceso de validación de instrumentos. . . . .	29
3.2 Distancia entre el diseño proyectado y el diseño emergente. . . . .	29

3.3 Resultados de las encuestas a docentes. . . . .	29
Gráficas y análisis de las preguntas . . . . .	30
CAPÍTULO IV	
PROPUESTA . . . . .	41
4.1 Título . . . . .	41
4.2 Descripción de la propuesta. . . . .	41
4.3 Propósito de la propuesta. . . . .	42
4.4 Objetivos. . . . .	43
4.5 Justificación. . . . .	43
4.6 Metodología. . . . .	44
4.7 Resultados esperados. . . . .	44
4.8 Sistema de evaluación. . . . .	44
4.9 Sostenibilidad. . . . .	45
CONCLUSIONES . . . . .	46
RECOMENDACIONES. . . . .	46
GUÍA DE ESTUDIO DE LA MATEMÁTICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMER INGRESO EN EL INSTITUTO NACIONAL BÁSICO EXPERIMENTAL FRAY FRANCISCO JIMÉNEZ. . . . .	
1. Cuatro operaciones básicas con números enteros, positivos, negativos y Fraccionarios. . . . .	48
2. Números fraccionarios. . . . .	49
3. Ley de signos. . . . .	51
4. Resolución de problemas. . . . .	52
5. Operaciones con fracciones y decimales. . . . .	58
6. Potencias y raíces. . . . .	61
7. Propiedades de la potenciación. . . . .	65
8. Cálculo de perímetro y área de figuras geométricas. . . . .	67
9. Regla de tres. . . . .	90
10. Eje de coordenadas o Plano Cartesiano. . . . .	91
RESPUESTAS DE LAS TAREAS. . . . .	97
REFERENCIAS. . . . .	105

ANEXOS. . . . .	113
INSTRUMENTO ENCUESTA A DOCENTES. . . . .	113
ECUACIONES PARA CÁLCULO DE PERÍMETROS Y ÁREAS. . . . .	116

### Índice de Gráficas

Gráfica No. 1 Pregunta uno. . . . .	30
Grafica No. 2 Pregunta dos. . . . .	31
Gráfica No. 3 Pregunta tres. . . . .	32
Gráfica No. 4 Pregunta cuatro. . . . .	33
Gráfica No. 5 Pregunta cinco. . . . .	34
Grafica No. 6 Pregunta seis. . . . .	35
Grafica No. 7 Pregunta siete. . . . .	36
Gráfica No. 8 Pregunta ocho. . . . .	37
Gráfica No. 9 Pregunta nueve. . . . .	38
Gráfica No. 10 Pregunta diez. . . . .	39
Grafica No. 11 Pregunta once. . . . .	40

### Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables . . . . .	15
Tabla 2. Ley de signos para la suma y la resta . . . . .	51
Tabla 3. Ley de signos para la multiplicación y la división . . . . .	52
Tabla 4. Lectoescritura de cantidades . . . . .	53
Tabla 5. Fórmulario de áreas y perímetros . . . . .	67
Tabla 6. Avance del móvil a velocidad media durante un minuto . . . . .	96
Tabla 7. Ecuaciones para cálculos de perímetros . . . . .	116
Tabla 8. Ecuaciones para cálculo de áreas . . . . .	117

## Índice de Figuras

Figura 1. Partes de la raíz . . . . .	61
Figura 2. Mesa de tablero cuadrdo . . . . .	68 – 80
Figura 3. Medidas para tu cancha sintética. . . . .	69 – 81
Figura 4. Ruta para la búsqueda de la vaca . . . . .	70 – 82
Figura 5. Representación de $\pi$ (pi). . . . .	72 – 86
Figura 6. Ejemplo de rombo . . . . .	73 – 74
Figura 7. Ejemplo de trapecio . . . . .	74 – 75 – 84
Figura 8. Ejemplo de romboide . . . . .	76 – 84
Figura 9. Edificio del Pentágono de los Estados Unidos . . . . .	77 – 87
Figura 10. Trapezoide con diferentes medidas en sus cuatro lados . . . . .	78 – 88
Figura 11. Representación gráfica del área de un rectángulo . . . . .	79
Figura 12. Trazo de diagonales del rombo . . . . .	83
Figura 13. Representación de la apotema del pentágono . . . . .	87
Figura 14. Triángulos a y b . . . . .	88
Figura 15. Eje de coordenadas o Plano cartesiano . . . . .	92 – 94
Figura 16. Localización de las coordenadas en el Plano cartesiano . . . . .	94

## Índice de Tareas

Tarea No. 1. . . . .	49
Tarea No. 2. . . . .	50
Tarea No. 3. . . . .	52
Tarea No. 4. . . . .	57
Tarea No. 5. . . . .	60
Tarea No. 6. . . . .	63
Tarea No. 7. . . . .	64
Tarea No. 8. . . . .	66
Tarea No. 9. . . . .	88



## INTRODUCCIÓN

El trabajo que se publica por este medio, titulado, **“Pruebas de selección y su incidencia en el rendimiento escolar de los estudiantes del Instituto Nacional Basico Experimental Fray Francisco Jimenez de Santa Cruz del Quiché. Quiché.”** Se realiza con el objetivo de identificar la necesidad de fortalecer y diagnosticar el nivel de aprendizaje del curso de matemática en los estudiantes egresados de la escuela primaria para elaborar la guía de estudio que pueda reforzar sus aprendizajes previos y con ello prepararse, de forma autodidacta, con lo cual solventar satisfactoriamente la prueba de selección que establece el Instituto en mención.

Esta investigación se orientó hacia la identificación del nivel de aprendizaje de los estudiantes, identificar sus principales debilidades que lo llevan a obtener resultados insatisfactorios en las evaluaciones que realizan, de forma oficial, el Ministerio de Educación, la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto Nacional Basico Experimental Fray Francisco Jimenez, especialmente.

El estudio de dio inició en enero de 2020 con la idea de conocer las experiencias realizadas respecto al tema, los cuales se ordenan conforme se hizo necesario, por lo que se visitó el instituto para los trámites respectivos, visita a bibliotecas de diferentes Universidades, búsqueda por los medios digitales y la realización del informe final lo cual nos ha llevado un aproximado de seis meses, para alcanzar nuestro propósito de elaborar el presente informe final.

Existen estudios previos referidos a la evaluación de los aprendizajes y su incidencia en el logro de los aprendizajes, como el realizado por Zambrano (2013), en el cual indica que el problema radica en los bajos resultados obtenidos en las evaluaciones y entre sus principales resultados señala la importancia de la valoración que otorga el docente a los procesos de formación y

desempeño de los mismos, entre los que podemos mencionar las malas prácticas evaluativas, que influyen en los aprendizajes de los alumnos.

Por ello, en la presente investigación se consideró relevante, como problema de estudio, la pregunta ¿Cómo beneficia al estudiante en su rendimiento académico el hecho de haber sido seleccionado a través de una prueba de selección? Por lo anterior, esta investigación tuvo como objetivo general: Diagnosticar el nivel de aprendizaje del curso de matemática en los estudiantes egresados de la escuela primaria con el interés de elaborar la guía de estudio para la prueba de selección; y, como objetivos específicos: Indicar la efectividad de las pruebas de selección en relación con el número de estudiantes que aprueban de manera satisfactoria el curso de matemática; Determinar si el resultado de la prueba de selección influye, de forma positiva, en el rendimiento académico del estudiante de primero básico y Exponer las principales razones del por qué los estudiantes de primero básico pierden el curso de matemática.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se optó por una investigación descriptiva, que de acuerdo con lo manifestado por Piloña (2016), “describen un hecho o fenómeno. Es decir relatan una situación lo más específico posible, exponiendo sus propiedades o características, dimensiones, formas y relaciones observables”. (p. 9), para la obtención de datos, un instrumento que facilite la recolección, la clasificación, el ordenamiento y el análisis estadístico de las mismas, el que fue aplicado en el Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jimenez. La encuesta fue dirigida a los docentes del mismo centro educativo, lo que permitió conocer la realidad del tema investigado de una manera más amplia y específica.

En el primer capítulo del informe se da a conocer las principales acciones que guían todo el proceso de la investigación.

El segundo capítulo hace referencia de la fundamentación teórica, que se convierte en una base de manera general de las concepciones acerca del rendimiento académico y su relación con las evaluaciones de selección.

En el tercer capítulo se presentan los resultados de la investigación que surge ante la necesidad de mejorar el rendimiento académico en el aprendizaje de la matemática en los egresados de la escuela primaria, aspirantes a ingresar al primero básico en el instituto Francisco Jiménez.

El cuarto capítulo se construye con el análisis y discusión de resultados obtenidos y que responden a la problemática y a los objetivos planteados en la presente investigación, en donde se estableció el nivel de aprendizaje insatisfactorio de los estudiantes y la incidencia de la evaluación de selección en el rendimiento académico de los estudiantes de primero básico en el curso de matemática.

Una vez presentado la información de los hallazgos encontrados, se presenta una propuesta de guía didáctica para el autoaprendizaje de la matemática, base que un estudiante debe tener antes de ingresar a primero básico.

## CAPÍTULO I

### PLAN DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Antecedentes

Chacón (2014) Con su investigación, Aprendizajes previos de matemáticas necesarios para el aprendizaje de la química inorgánica I de los estudiantes del profesorado en enseñanza media en química y biología de la EFPEM en su Tesis establece, el problema de investigación como ¿Cuáles son los aprendizajes previos de Matemáticas que los estudiantes necesitan para el aprendizaje de la Química Inorgánica I? con el objetivo de contribuir a mejorar la aprobación de dicho curso, aplicando una prueba diagnóstica a los estudiantes, entrevista no estructurada con un docente del curso de Química para determinar los aprendizajes previos de matemáticas que tienen dichos estudiantes obteniendo como principales resultados que los estudiantes no poseen los aprendizajes previos en matemáticas necesarios para el aprendizaje de los contenidos de Química Inorgánica I; lo que contribuye a la reprobación de dicho curso.

Laparra, S. (2009), en su trabajo de EPS titulado Módulo de Matemática para Tercero Básico del Nivel Medio para Institutos por Cooperativa del Municipio de Pajapita, San Marcos, previo a optar el título de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa. Universidad de San Carlos de Guatemala siendo su objetivo elaborar un módulo con los contenidos programáticos de la asignatura de Matemática para tercero básico de los Institutos por Cooperativa y socializarlo con los directores y docentes del sector educativo 12.22.1

En dicho estudio se logra un módulo con los contenidos programáticos, según el Ministerio de Educación, de Matemática para tercero básico del nivel medio plan normal.

Guerra, A. (2013) En su estudio titulado El aprendizaje de matemática que los estudiantes de la carrera de perito contador tienen ante la prueba de conocimientos básicos de matemática para el ingreso a la facultad de ciencias económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, para coadyuvar a la formación del Perito Contador. Con dicha investigación se obtuvieron los siguientes resultados: Determinar los conocimientos que poseen los estudiantes y se elaboró propuesta para mejorar el aprendizaje de la carrera de Perito Contador para sustentar la prueba de conocimientos básicos de Matemática en la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-

Galicia, J. (1991) dado su estudio, Causas fundamentales que afectan el rendimiento escolar de los alumnos que estudian el ciclo básico en los institutos oficiales nocturnos de la capital de Guatemala, tesis, previo a optar el título de Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Se plantea el problema de investigación ¿Qué causas provocarán en el estudiante que cursa el ciclo básico en la jornada nocturna de la ciudad capital el bajo rendimiento en sus tareas escolares? y ¿Traerán malas bases de los niveles o grados inmediatos anteriores? La metodología fue una investigación descriptiva dado que se analizó la información de los resultados finales de los institutos básicos nocturnos, de los años de 1985 a 1989, obteniendo como principal resultado la confirmación del bajo rendimiento en los tres grados básicos, especialmente en Matemática, Idioma inglés y Ciencias naturales.

Fernández, H. (2016) En su trabajo La efectividad de las pruebas de admisión de la carrera de odontología en la universidad Mariano Gálvez, Quetzaltenango. Tesis para al título de Maestro en docencia universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, plantea el problema Cuáles son las causas del por qué los estudiantes que ingresan, supuestamente con un examen de admisión aprobado, tienen tanto problema de aprendizaje en su primer semestre o en el transcurso de su carrera. Su objetivo es Explicar la

efectividad de las pruebas de admisión de la carrera de Odontología en la Universidad Mariano Gálvez, Quetzaltenango respecto al desempeño académico de los estudiantes. Obtuvo como principales resultados que la prueba de admisión de la carrera de Odontología de la Universidad Mariano Gálvez no es efectiva; ya que, los admitidos, usualmente desertan en el primer año, debido al bajo rendimiento académico. Por lo que no es incluyente; de 36 aspirantes que se sometieron en 2014, 30 ganaron e ingresaron a la carrera pero solo 6 aprobaron el primer semestre. Por tanto, los resultados de la prueba de admisión no se evidencian en el rendimiento académico de los estudiantes.

Para Quijada (2014) en su investigación, El proceso de admisión de las escuelas normales y los antecedentes socioeconómicos como predictores del rendimiento académico, estudió la relación que existe entre el rendimiento académico y las pruebas de admisión. Este estudio se llevó a cabo con estudiantes del nivel secundario, con el grado de noveno, que en Guatemala equivale al tercer grado básico. En la investigación se demostró que la realización de pruebas de admisión, promueven en el estudiante la necesidad de estudiar para someterse a una prueba, lo cual permite que se alcance cierto grado de conocimiento para que los conocimientos nuevos puedan ser aprendidos por el estudiante de una forma más fácil. Es necesario aclarar que debido a la poca literatura que existe relacionada al tema de las pruebas de admisión en nivel secundario, se hace imperante que se realicen investigaciones sobre el tema, en especial en el departamento de Quiché, para implementar este tipo de pruebas y realizar guías y material para estas pruebas.

Por su parte Caraballo, Rico y Lupiañez (2011) Esta investigación trata sobre las características de los ítems elaborados por las Comunidades Autónomas españolas en el curso académico 2008-2009 para atender la evaluación diagnóstica de la competencia matemática básica de los estudiantes de 2o de ESO. Se centra en su adecuación al modelo de evaluación de la competencia matemática establecido por el estudio PISA de la OECD, según

considera el Ministerio de Educación y Ciencia. El estudio está basado en el análisis de los ítems incluidos en una muestra de cinco pruebas de diagnóstico cuyos resultados identifican sesgos y debilidades. Se concluye que para cumplir con el grado de ajuste adecuado a las evaluaciones PISA, es necesario que las Comunidades Autónomas reevalúen el diseño de las pruebas a la luz de las variables de tarea definidas en su caracterización.

También Carballo (2014) en su tesis doctoral, para optar al título de Doctor en Educación, investigó la forma adecuada del diseño de pruebas para la evaluación diagnóstica en matemáticas: Una experiencia con profesores. Esta investigación se realizó en la Universidad de Granada. Este trabajo de investigación, se realizó en un instituto de la ciudad de Granada, con 187 estudiantes del nivel medio. Como conclusiones se pueden mencionar que las pruebas de evaluación diagnóstica – que se pueden considerar desde un punto de vista como pruebas de admisión – son una herramienta valiosa para los profesores, ya que evitan el proceso de nivelación que en muchos casos, puede llevar meses de preparación. Al tener certeza que los estudiantes tienen el mismo nivel de conocimiento, o los mismos conocimientos previos, el docente puede empezar a dar sus contenidos, respetando el currículum de la carrera. Otra conclusión fue la necesidad de evaluar diagnósticamente a los estudiantes es fundamental, ya que si no se evalúa de forma correcta, se puede, ya sea tener una percepción equivocada del conocimiento de los estudiantes o asumir que ya se posee el conocimiento, lo cual no beneficiaría el proceso de aprendizaje.

Muñoz (2012), en su investigación “Incidencia de la evaluación en el rendimiento de los estudiantes”. De la Universidad Central de Ecuador, Ecuador; el problema que plantea en su investigación es la desactualización en el proceso de evaluar por parte de los maestros pues no diferencian entre medición y evaluación, por lo que se trazó como objetivo general, determinar tipos de evaluación que optimicen el rendimiento de los estudiantes de segundo año de

bachillerato del colegio “Camilo Ponce Enríquez” en la asignatura de Matemática del ciclo escolar 2010. La metodología empleada es cualitativa, modelo propuesto por (Taylor y Bodgan, 1 986), el tipo de investigación empleado fue, de aplicación y de campo. La población seleccionada estuvo conformada por: 2 directivos, 6 maestros y 236 estudiantes, correspondiente al 100% . Entre uno de los resultados obtenidos fue que la gran mayoría de docente aplica sólo pruebas, para medir el conocimiento pero no valoran el desempeño del estudiante, es decir se guían estrictamente en el aprendizaje de lo cognitivo por parte del estudiante, ignorando cimientos importantes como lo son las aptitudes y lo afectivo.

Horbath y García (2014), “La evaluación educativa de México, Universidad Militar Nueva Granada Colombia”, Tesis doctoral. En América Latina se han dado procesos de mejoramiento en las prácticas de evaluación educativa, que merecen ser estudiados. Este artículo tiene por objetivo examinar la experiencia mexicana, con el fin de consignar sus alcances. Con los cambios en los marcos regulatorios y la creación de instituciones que vigilan los procesos de evaluación en el sector educativo, alineando los objetivos y metas con las propuestas internacionales de evaluación, México posee una trayectoria en la experiencia de actualización de sus sistemas que resulta valioso analizar, no solamente por sus resultados, ni por los punteos, sino por las acciones a considerar en los momentos de la evaluación.

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

El proyecto de investigación se desarrolló en el Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez, ubicado en el Municipio de Santa Cruz del Quiché, Departamento de Quiché, el cual cuenta con un promedio de 6 secciones en cada grado haciendo un aproximado de 240 estudiantes por grado y un total de 720 estudiantas.

Para el desarrollo de esta investigación se considerará como referencia a los estudiantes egresados de sexto primaria especialmente a los aspirantes a ingresar al primer grado de educación básica en su mayoría de las escuelas públicas del área urbana y rural quienes se someterán a las pruebas de evaluación de selección de matemática e idioma español.

En nuestro contexto educativo, existen establecimientos formativos, que consideran importante establecer un perfil mínimo de ingreso a dichos centros educativos concretizando una temática de contenidos mínimos del área de matemática, acorde a su perfil. Tal es el caso del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez de Santa Cruz del Quiché, Quiché.

Dicho establecimiento maneja evaluaciones de selección en los cursos de Idioma Español y Matemática, en los que generalmente, un 90 % de los aspirantes presenta la evaluación de matemática de manera insatisfactoria, resultado que es de gran incidencia en los estudiantes aspirantes. Najarro (2007), define esta acción como:

*Una serie de acciones que la persona docente toma para identificar lo que sus estudiantes aprenden, la forma en que lo están aprendiendo y la forma de mejorar dicho aprendizaje ética y psicopedagógicamente correcta, y así saber obtener datos que les permita verificar el nivel en que sus estudiantes ejecutan o demuestran dominio de los aprendizajes previstos. (p. 7).*

Por tal razón es necesario evaluar al estudiante, bajo un enfoque constructivista, y no de una forma conductista como se hace usualmente.

Así también Según el Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes en Guatemala, Acuerdo Ministerial No. 1171-2010, define las características de la evaluación del aprendizaje conforme a la guía del Currículo Nacional Base (CNB) por competencias. Este enfoque lo establece como continua, integral, sistemática, flexible, interpretativa, participativa y formativa, así también establece las técnicas de evaluación que se deben utilizar en el nuevo currículo,

las cuales han de ser objetivas, confiables, precisas, reflejar lo enseñado pero se ve que los resultados siguen siendo los mismos, bajo rendimiento de muchos niños, las evaluaciones externas no cambian, se sigue aplicando las pruebas objetivas, aunque se planifique por competencias se avalúa de forma tradicional y el bajo rendimiento en los resultados en las evaluaciones diagnósticas son evidentes.

Es por ello que la presente investigación pretende dar una respuesta a las siguientes interrogantes: a. ¿En qué consiste el examen de selección del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez de Santa Cruz del Quiché?

b. ¿Qué conocimientos evalúan las pruebas de selección del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez de Santa Cruz del Quiché?

c. ¿Qué porcentaje de estudiantes aprueban los exámenes de selección del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez de Santa Cruz del Quiché?

d. ¿Cuál es la efectividad de la prueba de selección del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez de Santa Cruz del Quiché, al seleccionar a los estudiantes que ingresarán a estudiar el primero básico?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la incidencia de la aplicación de las pruebas de selección en el Instituto Fray Francisco Jiménez en el aprendizaje de Matemática con estudiantes de primer grado básico.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Indicar la efectividad de las pruebas de selección en relación con el número de estudiantes que aprueban de manera satisfactoria el curso de matemática.
2. Establecer si el resultado de la prueba de selección influye, de forma positiva, en el rendimiento académico del estudiante de primero básico.
3. Exponer las principales razones del por qué los estudiantes de primero básico pierden el curso de matemática

### **1.4 Justificación**

Cada vez que se habla de la educación nacional resalta, como de manera espontánea, la baja calidad que representa y se demuestra en las pruebas a nivel nacional que se realizan con el fin de medir, en los estudiantes, los contenidos que deben manejar al final de sus estudios, y sobre todo, saberlos aplicar en las diferentes situaciones que el medio les presente.

Esta situación también se refleja en la prueba diagnóstica que se realiza tanto a los maestros que aspiran a obtener una plaza presupuestada como a los graduandos de bachillerato en educación como se podrá ver en el artículo de Ola, A. (09/03/2020). Solo uno de cada 10 maestros logró 60 puntos o más en la evaluación diagnóstica. *Prensa Libre*.

Donde se resalta el bajo rendimiento de los docentes en las pruebas realizadas en 2019 con un total de 35,083 docentes evaluados, solo el diez por ciento tiene un resultado satisfactorio en matemática, estos mismos resultados se dan en los recién graduados como bachilleres en educación con un 3% de satisfactorio y los estudiantes del ciclo básico (resultados de 2013) demuestra un

18 % de satisfactorio en matemática. Esto es una cadena, dice la directora del Instituto Mixto Rafael Aqueche, pues en la última evaluación realizada a los estudiantes de tercero y sexto grado de primaria, en el año 2014, solo 4 de cada 10 tuvieron un resultado satisfactorio.

Viendo los resultados y compararlos con el promedio nacional es notable como el Quiché, y aún más específicos, los resultados del área rural del municipio de Santa Cruz del Quiché, sobresale el bajo nivel de aprendizaje que tienen los estudiantes en dicha área. Es por ello que surgen las dudas ¿A qué se debe estos resultados tan bajos en los estudiantes egresados del nivel primario? ¿Cómo inciden estos aprendizajes ante una evaluación de selección? ¿Cómo mejorar los resultados obtenidos hasta este momento? Y ¿Cómo beneficia al estudiante en su rendimiento académico el hecho de haber sido seleccionado a través de una prueba?

Teniendo como base esta realidad educativa en el área de matemática se hace de suma importancia la realización de esta investigación para profundizar cuánto saben de matemática, los estudiantes egresados de la escuela primaria del municipio de Santa Cruz del Quiché y cómo se les puede apoyar ante una prueba objetiva de selección a estudiantes aspirantes a ingresar a primero básico del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez y una encuesta a los docentes que laboran en dicho centro educativo, especialmente que atienden primero básico.

Se enfatiza el área de matemática dado que es, junto al curso de Comunicación y Lenguaje, en la sub área Idioma Español, una de las áreas imprescindible en el proceso educativo de nuestro país.

Lo anterior expuesto evidencia la necesidad de la implementación de una guía de estudios que le permitan al estudiante egresado de la primaria solventar

satisfactoriamente la evaluación de selección a la que debe someterse para ingresar a estudiar en el instituto antes mencionado.

## **1.5 Hipótesis**

Según el enfoque metodológico de la presente investigación es de tipo Cualitativa, descriptiva, por lo que no es necesaria la formulación de hipótesis debido a que la investigación pretende describir un fenómeno o situación no comprobada de un hecho o fenómeno, Piloña (2016); por ello las variables se definen de los objetivos de la investigación.

## **1.6 Variables**

Núñez (2007), define la variable como propiedades o constructos que pueden variar, la que puede ser medida y observada, son fundamentales, pues, indican las acciones a realizar para ser evidenciados en la investigación; por otro lado, Piloña (2017) establece que una variable puede estar compuesta por una sola palabra o un conjunto de palabras.

Para la operacionalización Ferrer, J. (2010), indica que es necesario determinar los parámetros de medición a partir de los cuales se establecerá la relación de variables. Por lo que para el desarrollo de la presente investigación se definieron las siguientes variables:

### **1.6.1 Variable dependiente:**

El rendimiento escolar de los estudiantes egresados del nivel primario en el curso de matemática.

### 1.6.2 Variable independiente:

Los conocimientos previos y la falta de una cartilla (temario) mínimo de matemática para aspirantes a ingresar a primero básico del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez.

Tabla 1:

#### Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Rendimiento escolar	El rendimiento académico hace referencia a la <u>evaluación</u> del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario.	Los resultados de las evaluaciones de selección o diagnósticas demuestran el bajo nivel del rendimiento escolar lo que limitan el ingreso a un nivel inmediato superior	Determinar el beneficio de una cartilla de conocimientos básicos de matemática para estudiantes aspirantes a ingresar al instituto experimental Fray Francisco Jiménez	Encuesta a docentes	Encuesta
Conocimientos previos	Son ideas o saberes previos. Forman parte del conjunto de conocimientos que posee el alumno y pueden obstaculizar o facilitar la integración de nuevos conocimientos a los ya existentes.	Una base pobre en los conocimientos previos no permiten que un estudiante apruebe una evaluación donde se le exige un nivel de aplicación abstracto	Establecer el nivel de aprendizaje que posee el alumno a través de una encuesta a docentes del Instituto Jiménez, con especial atención a los que imparten primero básico y matemática.	Encuesta a docentes	Encuesta

**Nota.** Presentación de la definición de la variables. Fuente: Elaboración propia.

## 1.7 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación se hará en base a una investigación del tipo descriptivo, dado que se describe cómo la evaluación de selección, que realiza el Instituto, incide en el rendimiento escolar de los estudiantes de primer ingreso en el curso de Matemática y especificar las propiedades y características tanto de los estudiantes como de las evaluaciones y su relación en el rendimiento escolar. De acuerdo con lo expuesto por Piloña (2016), “Describen un hecho o fenómeno. Es decir relatan una situación lo más específico posible, exponiendo sus propiedades o características, dimensiones, formas y relaciones observables”. (p. 9) permitiendo utilizar técnicas e instrumentos de recolección de datos para comprender el problema de estudio.

Según (Hernández, Fernández y Baptista, 2000, pag. 58) todo trabajo puede incluir elementos de más de uno de los cuatro tipos de investigación que identifica Dankhe, (1986) por lo que los datos, la forma de recolección, el muestreo y otros aspectos del presente trabajo pueden emplear un tipo de investigación mixto.

El alcance es correlacional, Piloña (2017), pues se realiza con el propósito de establecer la relación que existe entre dos variables previamente determinados.

Su grado de profundidad se diseñó como una investigación aplicada. Según Piloña (2017), la investigación aplicada tiene como propósito mejorar un producto o un proceso, aprobar concepciones teóricas o problemas reales, con el objeto de dar posibles soluciones a un problema con acciones concretas.

El grado de profundidad es formulativa según Hernández (2010), los define como investigación descriptiva y explica el fenómeno de estudio, con el objeto de

buscar alternativas de solución. La idea es hacer las propuestas de solución al problema de estudio.

Por el enfoque metodológico fue cualitativo, como ya se hizo ver, Piloña (2017), afirma que la utilización de este tipo de investigación es necesario en la utilización de técnicas e instrumentos de recolección de datos totales o dispersos de los elementos que conforman el fenómeno, da propuestas de solución concretas para solucionar el problema por lo cual no se utilizó hipótesis, por lo cual se investigaron las variables.

Por el origen de los datos fue una investigación mixta debido a que se utilizó información documental como de campo. Piloña, (2010).

Es una investigación sincrónica por el uso del variable de tiempo, porque interesa cómo se comporta el problema en lo actual y necesita solución inmediata. Zuazo (2010) establece que hace énfasis en que el planteamiento del problema y sus efectos que se producen en la actualidad, y que el objeto de la investigación será minimizar los efectos que este provoca.

Por haberse realizado en un determinado tiempo, pasado o presente como duración del estudio, fue del tipo transversal, Piloña (2017), las define como las investigaciones en las que la recolección de datos ocurre en un solo corte de tiempo.

## **1.8 Metodología**

Se define como la mecánica empleada para alcanzar un objetivo que dirige una investigación (Piloña, 2017) y se aplica en todas las áreas de la ciencia, por lo que en el presente estudio se aplicará la descriptiva en base a la información recabada a través de la entrevista semi estructurada, la observación y análisis de datos cuantitativos recolectados en el centro educativo y otras instancias.

Para que faciliten el acopio, el ordenamiento, la codificación, sumarización y en énfasis estadísticos de las mismas se aplica el método deductivo que parte de lo general para llegar a conclusiones particulares, es analítico pues analiza los elementos del fenómeno por separado, sintético pues todos los resultados de las encuestas se integran para obtener las conclusiones.

### **1.8.1 Métodos**

El tipo de investigación fue lógica y descriptiva, porque se demuestra de manera válida los argumentos obtenidos en el estudio mediante la aplicación de instrumentos para la obtención de la información, y se exponen, de forma escrita y por gráficas, los resultados alcanzados para dar respuesta a las interrogantes planteadas en el problema, así como la elaboración de una propuesta de guía de estudios que se desea contribuya en la solución del problema estudiado.

### **1.8.2 Técnicas**

Para la obtención de la información, se utilizaron las siguientes técnicas: investigación documental, encuesta. La observación no estructurada facilitará el estudiar indirecto de la acción no verbal de los informantes, y en relación con la entrevista, permitirá hacer surgir actitudes y sentimientos que el entrevistado sería incapaz de expresar de una forma directa, como lo define Hernández (2010).

### **1.8.3 Instrumentos**

Según Zuazo (2010), los instrumentos son herramientas o medios utilizados en la recolección de datos, como los cuestionarios, hojas de trabajo, entre otros que permite recabar la información de los informantes. En el presente caso fue una encuesta.

#### **1.8.4. Procedimientos**

Se encuestó a los docentes del Instituto Fray Francisco Jiménez para determinar la incidencia que tienen las pruebas de selección en la labor docente, tanto en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de primer grado básico, como en la enseñanza de esta materia.

### **1.9 Población y muestra**

#### **1.9.1 Población**

La población para este trabajo de investigación, consistió en todos los docentes que trabajan en el primer grado básico del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez.

#### **1.9.2 Muestra**

Según Fisher (1994) El tamaño de la muestra depende de los recursos que se dispongan y de los requerimientos del análisis de la investigación así también para Pineda (1994) recomienda que el tamaño de la muestra debe ser de un 30% cuando la población es de 100 miembros.

Por estas razones se tomó al total de 15 docentes que laboran en el primer grado básico del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez y así obtener un mejor panorama investigativo.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

La presente fundamentación teórica constituye el cuerpo de conceptos y teorías más relevantes que fundamentaron el trabajo de investigación. Después de una exhaustiva investigación en selección, revisión y análisis de fuentes bibliográficas, se presenta la teoría que sirve para sustentación, y provee elementos para esclarecer el problema en estudio.

Durante el desarrollo de la vida de las personas la educación inicia de forma oral dentro del ámbito familiar, es en el momento en el que el niño nace que empieza a educarse. Al nacer, todos los seres humanos asocian conductas positivas con recompensas y conductas negativas con castigos; desde este momento la familia es la responsable de impartir esta educación, que consiste en principios básicos de convivencia, el habla, valores, hábitos y costumbres.

Al crecer los niños reciben una educación más “formal”, van a una institución en donde se sigue un modelo clásico de la educación, en este modelo la educación se plantea como un proceso disciplinado y exigente. Se sigue un currículo con ciertos contenidos, habilidades y destrezas que deben desarrollarse. Dentro de este modelo los contenidos siguen la secuencia más lógica para su aprendizaje.

Existe otro modelo para la educación en donde se guía al alumno de tal manera que viva el proceso educativo como un proceso natural. Este modelo es llamado modelo progresista. En nuestra sociedad se requiere un cambio de una metodología tradicional a una progresista que permita a los estudiantes desarrollar todas sus capacidades y apropiarse de un aprendizaje significativo.

## 2.1 EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

La ciencia es una disciplina que estudia tanto de forma cualitativa como cuantitativa el por qué, dónde, cómo, de toda la naturaleza del mundo. El desarrollo de la ciencia y de la tecnología ha contribuido en la transformación de la sociedad de acuerdo con las demandas actuales. La enseñanza de las ciencias naturales debe basarse en estas demandas, en la expansión del conocimiento y su aplicación en la realidad de cada individuo.

En la etapa de pensamiento formal, que consiste de los 12 a los 18 años, aproximadamente, el joven aprende a relacionar conceptos y formas, principios y abstracciones, es por esto que es fundamental que el aprendizaje brinde las oportunidades necesarias para que desarrolle esta capacidad y su pensamiento lógico.

*Por ejemplo, varios estudios dan cuenta de cómo a nivel de enseñanza media y superior, los profesores siguen guiándose por el libro de texto, enfocándose en procesos memorísticos, con pocos experimentos que se centran en demostrar unidireccionalmente un principio o concepto científico. (Busquets, T., Silva, M. & Larrosa, P., 2016)*

El párrafo anterior da una visión de la exigencia que el docente de las ciencias experimentales debe cumplir, este no será únicamente un transmisor de conocimiento, debe además basar esos conocimientos en el uso de laboratorios y experiencias que permitan desarrollar el espíritu científico en los estudiantes.

## 2.2 EL PERFIL DE INGRESO

Todo estudiante de cualquier nivel educativo o carrera, siempre debe llevar una base de conocimientos previos que ha obtenido en los años, cursos o

grados anteriores que le permitan comprender todo aquello nuevo que recibirá en su nuevo curso, el cual será su inmediato superior.

Por ello cada centro educativo exige un perfil mínimo de ingreso a cada estudiante que lo prepare para comprender y aprender los nuevos conocimientos que recibirá, como indica la Universidad de La Laguna, en su página de información académica, “El perfil de ingreso son los conocimientos, habilidades y capacidades de partida de un nivel de bachillerato.” Haciendo referencia a los estudiantes de primer ingreso a la carrera de medicina, por lo que el perfil de ingreso se define como, “un conjunto de rasgos que los estudiantes deberán mostrar ya sea al inicio o al término de un grado escolar y buscan garantizar que podrán desenvolverse en cualquier ámbito en el que decidan continuar su desarrollo.” (Garza, 2014)

Estos niveles de preparación no solo los requieren las universidades o los centros de bachillerato, también son aplicados por los institutos y colegios de nivel medio, ciclo básico pues lo ven importante cuando se buscan tener un mejor nivel en su calidad educativa como centro de formación, ya que es obvio que un grupo de estudiantes de bajo nivel educativo puede entorpecer cualquier proceso que busque un alto nivel en su calidad educativa pues los retrasaría si tuvieran que nivelarlos o bajar su nivel para no atrasarlos demasiado.

*EL BAJO NIVEL QUE AFRONTA la educación nacional, desde preprimaria hasta la universidad, según un estudio revelado el año pasado, merece que el Ministerio de Educación emprenda una profunda investigación científico-pedagógica para adoptar de inmediato medidas correctivas para superar ese desequilibrio que daña tanto a los educandos como al desarrollo del país.*

Como se puede ver, Códova, J. (2016) en el periódico Prensa Libre, resalta la evidencia del bajo nivel académico que se da a nivel nacional y es allí donde radica la necesidad de buscar estrategias que permitan disminuir los altos índices del bajo nivel educativo, por lo que el instituto Fray Francisco Jiménez no es la excepción al aplicar una evaluación de selección para establecer un mínimo de aprendizajes previos a sus futuros estudiantes de primer grado básico.

## 2.3 PRUEBAS DE SELECCIÓN

Son más conocidas como pruebas de admisión, pero que difieren en mínima parte tomando en cuenta el objetivo por el cual se aplicará la prueba. En este caso basado en el objetivo del instituto Jiménez, la prueba de selección es aplicada a todo estudiante aspirante a ingresar a estudiar el ciclo básico en dicho centro educativo el cual servirá para seleccionar quienes de los estudiantes podrán ingresar a primero básico. Esto se realizará en forma de selección de conformidad a nivel de nota obtenida en su prueba y la comunidad a la que pertenece.

Haciendo la diferencia entonces con las pruebas de admisión que solo serán seleccionados los que obtengan las notas más altas hasta completar el cupo limitado del centro de estudio, ya sea instituto, colegio o universidad.

*Según EDUCAWEB, Las **pruebas de selección** son el conjunto de pruebas que se realizan a los candidatos durante un proceso de selección. Su objetivo es evaluar el potencial de la persona candidata y comprobar si se adapta a las funciones del puesto de trabajo y al ambiente laboral.*

En este extracto de EDUCAWEB se ve la importancia que conlleva la realización de las pruebas de selección y hace resaltar la parte de su objetivo referente a conocer el potencial del candidato y su capacidad de adaptación a su

nuevo contexto, esto significa que no solo evalúa su conocimiento si no su desempeño humano en un nuevo contexto, en nuestro caso el instituto, hecho que trasciende la típica evaluación de admisión que solo mide los conocimientos técnico-científicos del estudiante.

Según EDUCAWEB, Generalmente, las pruebas suelen tener una duración de entre una y cinco horas y se clasifican en pruebas profesionales, de aptitudes, de personalidad o dinámicas de grupos.

En las profesionales se pueden medir los conocimientos de la persona según su especialidad y experiencia en el ramo.

Con las pruebas de aptitud se evalúan las capacidades básicas e intelectuales para evidenciar la capacidad del aspirante en su rama y relacionada con las tareas concretas del puesto en selección.

Las pruebas de personalidad o dinámicas de grupos, se refieren a los aspectos de tipo general de la personalidad del candidato como la adaptación, iniciativa, madurez, responsabilidad.

*Todas estas en diferentes tipos de evaluaciones o complementos que permitan una mejor toma de decisiones al momento de elegir al candidato idóneo. Mientras que el examen de admisión tiene como objetivo medir las capacidades aptitudinales de los aspirantes, mismo que es un requisito previo al Curso de Inducción.*

En este caso es importante ver como la Universidad Politécnica Saleciana, sf, hace ver la necesidad de la aplicación de dichas pruebas de selección pues valoran no solo conocimientos sino sobre todo las capacidades del aspirante.

*Un examen de ingreso es un examen que las instituciones educativas llevan a cabo para seleccionar posibles estudiantes para la admisión. Puede llevarse a cabo en cualquier etapa de la educación, desde primaria hasta terciaria, aunque generalmente se lleva a cabo en la etapa terciaria.*

Como se puede leer en Wikipedia, las evaluaciones de selección o admisión son necesarias en cualquier etapa de la formación del estudiante es por ello que tanto las empresas como las instituciones educativas que las realizan institutos, colegios y universidades tienen el propósito de permitir el ingreso a los estudiantes, que obtienen las mejores calificaciones en dichas evaluaciones y con ello asegurarse un buen rendimiento de sus pupilos.

## **2.4 LA INCIDENCIA DE LAS EVALUACIONES DE ADMISIÓN EN LOS ESTUDIANTES**

Lo que se espera de las evaluaciones de admisión es que el centro educativo, que los aplican, reciba a los mejores estudiantes con la finalidad de estar entre uno de los centros educativos con mayor calidad educativa del sistema, región, área, departamento o municipio. Como también poder ser el establecimiento educativo que mejor perfil de egreso ofrezca a los estudiantes.

Dichas evaluaciones deben ser los indicadores del nivel educativo que cada uno de los estudiantes deberán demostrar al ser admitidos en su nuevo centro de estudios, Torres, L (2013) hace notar que no es tanto, el punteo que el estudiante obtiene en su evaluación de admisión lo que indique su permanencia o deserción en la universidad, sino los conocimientos adquiridos en las etapas previas de su formación académica y la forma en que se le instruyó, por lo que se puede deducir que muchos de los estudiantes tienden a retirarse o perder el curso de matemática a pesar de que hayan ganado su examen de admisión.

Por lo que en otros casos puede ser contraproducente, pues hay estudiantes que pueden perder un examen de admisión o selección, por diversos factores, y se les veda la oportunidad de ingresar al centro educativo en el cuál desean estudiar y que los podría motivar a ser mejores estudiantes de lo que ha demostrado su evaluación, como ha sido el caso de muchos profesionales que en una de las etapas de su formación ha sido de muy pobre rendimiento pero al pasar a una superior se supera sobremanera hasta lograr sus objetivos de graduarse, o el caso de estudiantes que los han retirado de sus estudios para luego convertirse en unos genios de la matemática o la física, tal el caso de Stephen Hawking, que para graduarse en la University College de Oxford en su especialidad de física, tuvo que hacerlo por medio de un examen oral a pesar de ser un brillante estudiante, (Wikipedia, 2012). Esto demuestra que un examen no revela las capacidades reales de un estudiante y confirma que solo puede ser una razón más en la frustración de muchos jóvenes.

## **2.5 EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

La principal importancia de la matemática radica en el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas de la vida cotidiana los cuales lleva a las personas a tomar acciones que lo benefician tales como evitar la compra, venta o adquisición de deudas. Para la Junta de Andalucía. Consejería De Educación Y Ciencia (1992), uno de los objetivos del área de matemática es identificar, analizar y resolver situaciones y problemas de su medio, para cuyo tratamiento se requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, la utilización de fórmulas sencillas y la realización de los algoritmos correspondientes. Es por ello que la enseñanza aprendiza de esta área es de suma importancia en la formación profesional del docente desde la preprimaria.

En el caso de los Estándares curriculares de Altamira Tamaulipas, México (2011) dicen respecto a los aprendizajes de la matemática, ...que los alumnos

acumulen experiencias en procesos matemáticos tales como la resolución de problemas, el razonamiento y las pruebas, para resaltar de nuevo su importancia en la formación de los estudiantes dado que la matemática se utiliza en la vida diaria y con la que permite tomar decisiones en cada momento, especialmente en la cuestiones de cantidades tanto de medidas de volumen, masa, distancia, peso y sobre todo en lo económico de cada persona.

En su importancia se debe decir que la matemática ha sido parte de la humanidad pues en base a la misma, ha logrado comprender, estudiar y analizar el mundo que nos rodea.

Su enseñanza, entonces, se debe a su amplia utilidad en cada momento de nuestra vida pero también por su importante y necesaria relación con otras ciencias del saber humano como la química, la física, la computación, la medicina, la robótica, los viajes terrestres, espaciales, hasta en la cocina.

Como se ve, su importancia es grande, por ello se debe incentivar a los estudiantes, desde la niñez, antes de la preprimaria y en cada etapa de la formación académica para que no se convierta en un curso que cause desesperación en los estudiantes. Como lo dice Font (1994) en su artículo Motivación y dificultades de Aprendizaje en Matemática, el aprendizaje de la matemática debe considerar la motivación... pues dependiendo de su actitud positiva o negativa hacia el curso así serán sus resultados en su aprendizaje, es por tal razón que Díaz y Rojas (1999) en su libro Estrategias para el Aprendizaje Significativo: Fundamentos, Adquisición y Modelos de Intervención, hacen mención de la necesidad que existe en que el docente debe tener estrategias de enseñanza de la matemática que permitan focalizar y mantener la atención de los estudiantes en toda la clase y en cada una de las mismas.

Así también se hacen necesarias las estrategias de aprendizaje para el educando las que deben ser actividades, técnicas y medios preparados con

anticipación por el docente, ya sean estrategias cognitivas o metacognitivas, Flavell (1979) y deben ser en base al contexto de sus estudiantes como por ejemplo la resolución de problemas, el trabajo cooperativo, repetición de procesos, etc.

Para el Currículum Nacional Base del ciclo básico, define que, La ciencia matemática actual reconoce y valora la presencia de los métodos y las visiones matemáticas en los diferentes Pueblos y grupos culturales, pasados y presentes. Por lo tanto, el Curriculum favorecerá la integración de los diferentes elementos culturales con el conocimiento práctico. Esto es considerar el contexto cultural del estudiante pero es importante también poder llevarlo al contexto nacional e internacional para que sus conocimientos no sean muy limitados por lo que se le debe impulsar hacia un conocimiento globalizado o por lo menos incentivarlo a aprender a aprender más allá de lo que el centro educativo le puede dar.

## **2.6 APRENDIZAJE INSATISFACTORIO**

El aprendizaje se fundamenta en una serie de procesos, acciones y emociones que permitan la apropiación, comprensión e integración del conocimiento entonces el aprendizaje insatisfactorio es un flagelo que, daña enérgicamente a las escuelas, superando su contexto. Se puede concebir como todos aquellos inconvenientes que generalmente son temporales y que limitan al estudiante, para llevar el ritmo de aprendizaje de nuevos conocimientos que la escuela le exige. Schlemenson, S. (2007) destaca que cuando esto sucede, la producción simbólica del estudiante se caracteriza por yerros y fracturas. Estas dificultades, que generalmente se pueden modificar con el pasar del tiempo, o cuando se da el cambio de maestro, cambio de grado, o en casos extraordinarios con el cambio de escuela, también pueden ser indicio de una problemática más compleja.

## **CAPÍTULO III**

### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1 Proceso de validación de instrumentos**

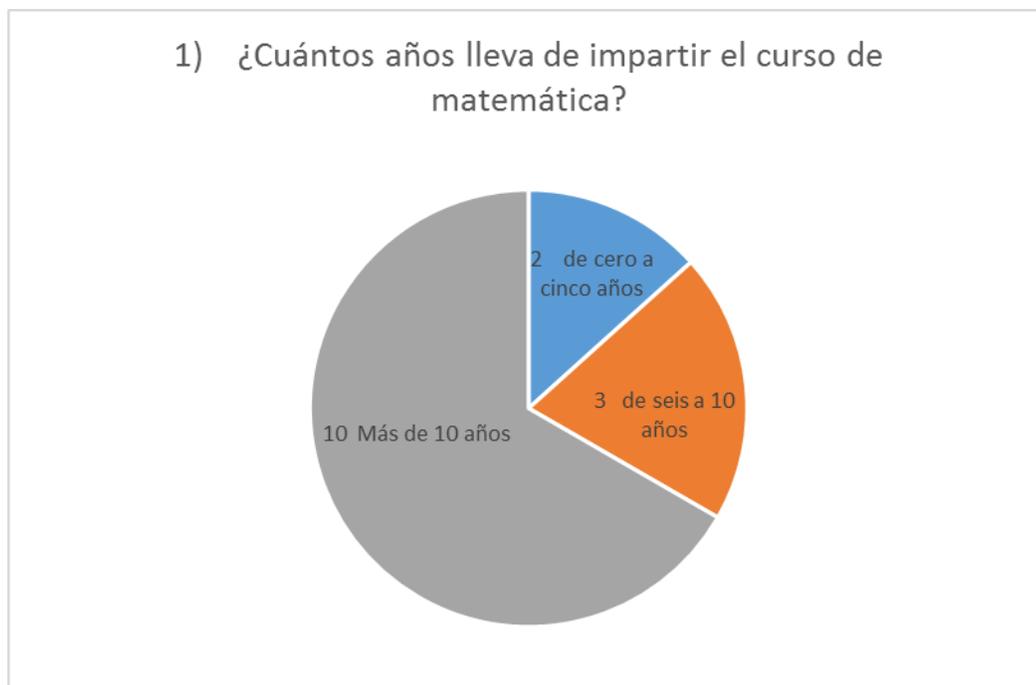
El instrumento utilizado para recabar información, fue validado por expertos en el tema. Una de las primeras observaciones fue realizar preguntas politómicas, otra observación fue que las preguntas fueran cerradas y en un número no mayor de 15 preguntas. Así también se diseñaron conforme la escala de Likert que permite diseñar preguntas en función de que la respuesta se pueda expresar en diferentes grados, fue como se le dio forma y validez al instrumento utilizado en esta investigación.

#### **3.2 Distancia entre el diseño proyectado y el diseño emergente**

Desde el inicio de este proyecto de investigación, se decidió enfocar en el Instituto Fray Francisco Jiménez, debido a la alta proporción de estudiantes que no pueden ingresar a estudiar en este establecimiento. Aunque estaban contemplados 31 centros educativos del nivel primaria, 54 maestros y 1353 alumnos solo de sexto grado de primaria, todos del sistema oficial.

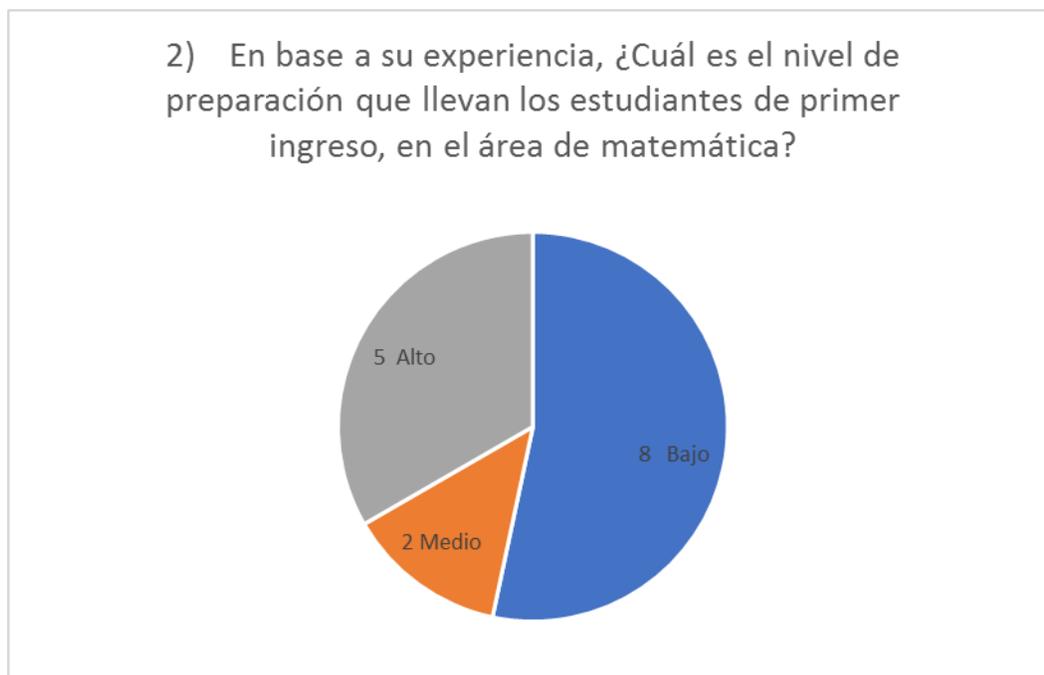
#### **3.3. Resultados de las encuestas a docentes**

Se presenta a continuación el resultado de las encuestas a docentes.

**Gráfica No. 1**

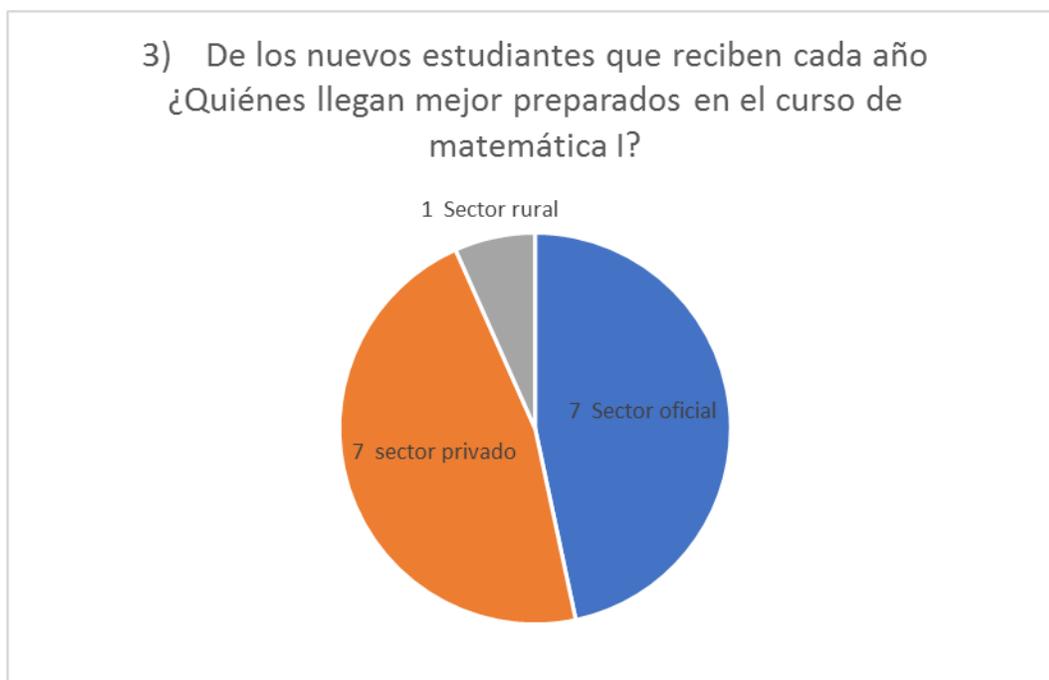
Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta número uno, se les hace el cuestionamiento de cuántos años lleva el docente impartiendo clases, para poder apreciar la experiencia de los docentes. Se puede observar que la mayoría tiene más de 10 años de experiencia. Este tiempo de servicio, hace pensar que la mayoría del personal que trabaja en el Instituto Fray Francisco Jiménez tiene experiencia para contestar con criterio el resto de preguntas. También el elevado tiempo de servicio en el personal, hace pensar que pueden apreciar mejor el valor de las pruebas de selección que se les hace a los estudiantes de primer ingreso.

**Gráfica No. 2**

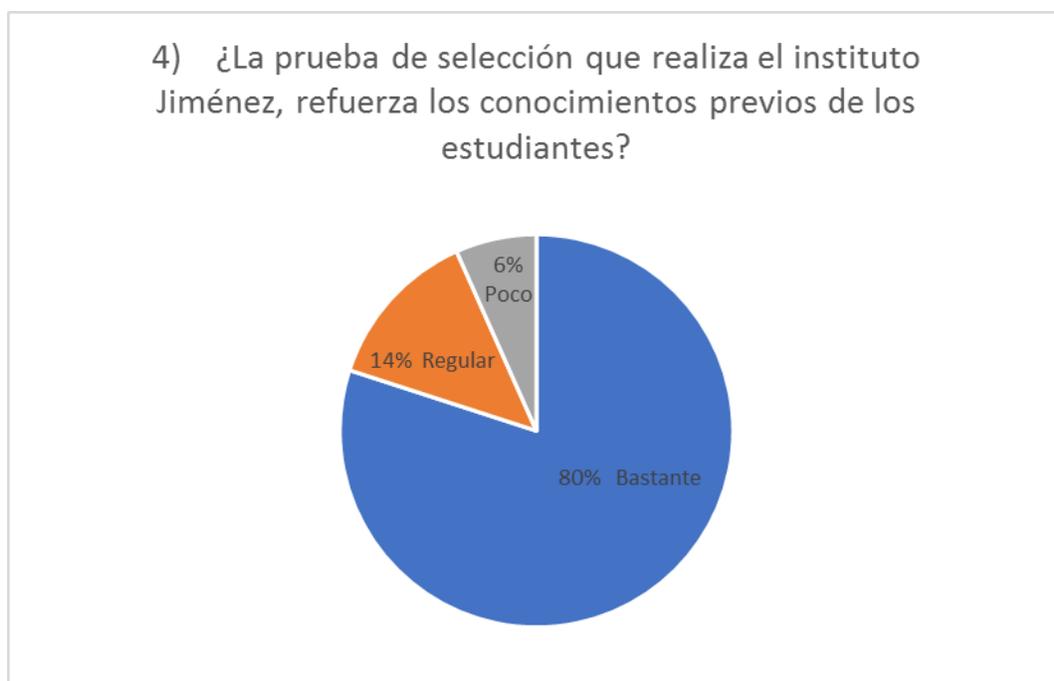
Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se puede notar que la mayoría de docentes acepta que el nivel de preparación de los estudiantes aspirantes a ingresar al Instituto Experimental Francisco Jiménez, es bajo por lo que confirma la necesidad urgente de tomar acciones para cambiar esta realidad del proceso de formación de los egresados de la primaria.

**Gráfica No. 3**

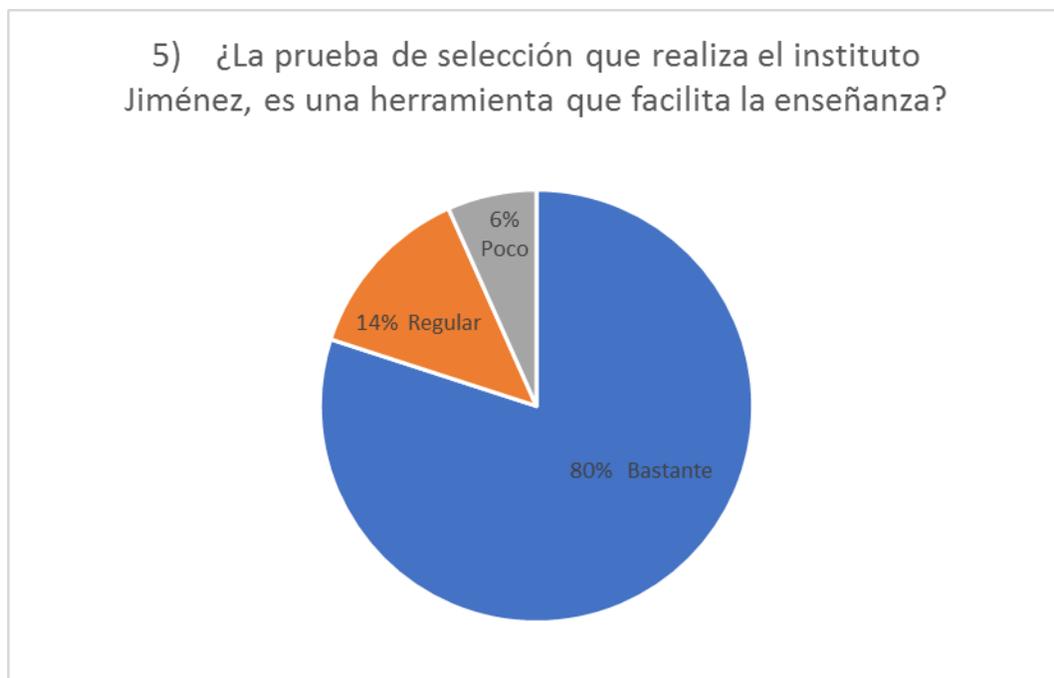
Fuente: Elaboración propia.

Como era de esperarse es muy notorio la diferencia que existe entre la preparación que recibe un estudiante del área rural con respecto al del área urbana donde se tienen mejores condiciones para el estudio, lo que realmente extraño es que tanto el sector oficial como el sector privado, ambos del área urbana reciben la misma cantidad de aceptación por parte de los docentes pues generalmente se ha oído decir que el sector privado da una mejor formación a los estudiantes, sería entonces un tema de estudio específico.

**Gráfica No. 4**

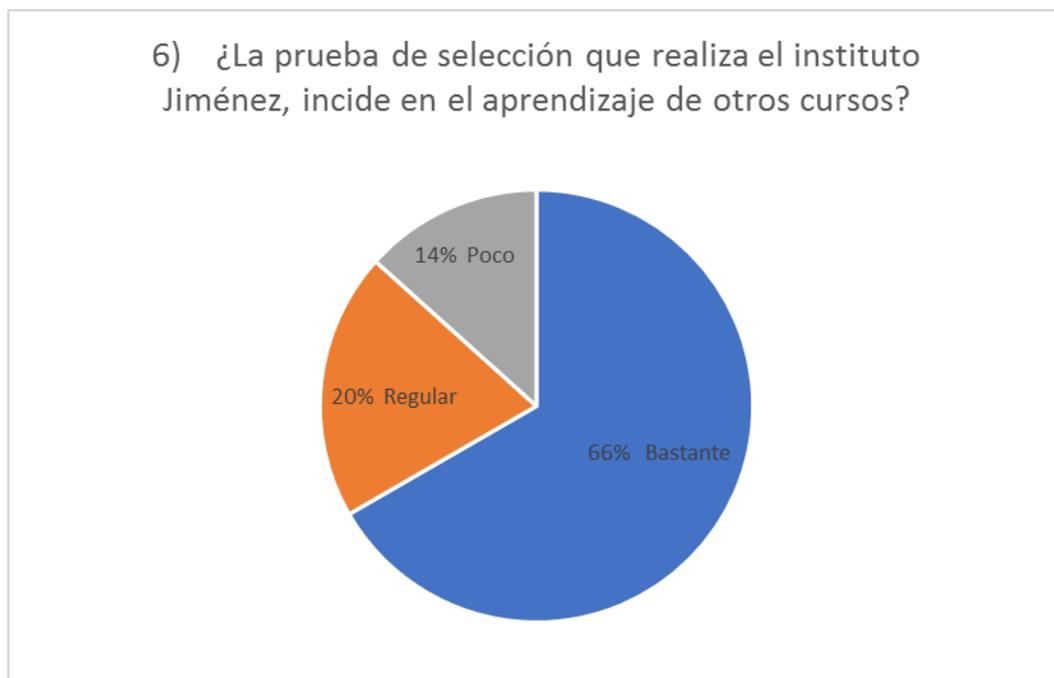
Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta cuatro, se indaga sobre la efectividad que tienen las pruebas de selección en los estudiantes, si son motivadoras, ejercen un papel de refuerzo en los conocimientos previos de los estudiantes. Se puede apreciar que 12 docentes, equivalente al 80% de los docentes que respondieron la encuesta, afirman que las pruebas efectivamente tienen un efecto positivo en los estudiantes, ya que refuerzan los conocimientos previos. En la teoría del constructivismo, esto es importante, ya que son los estudiantes los que construyen su propio conocimiento, y se puede comprobar que las pruebas de selección, contribuyen en el aprendizaje de la Matemática.

**Gráfica No. 5**

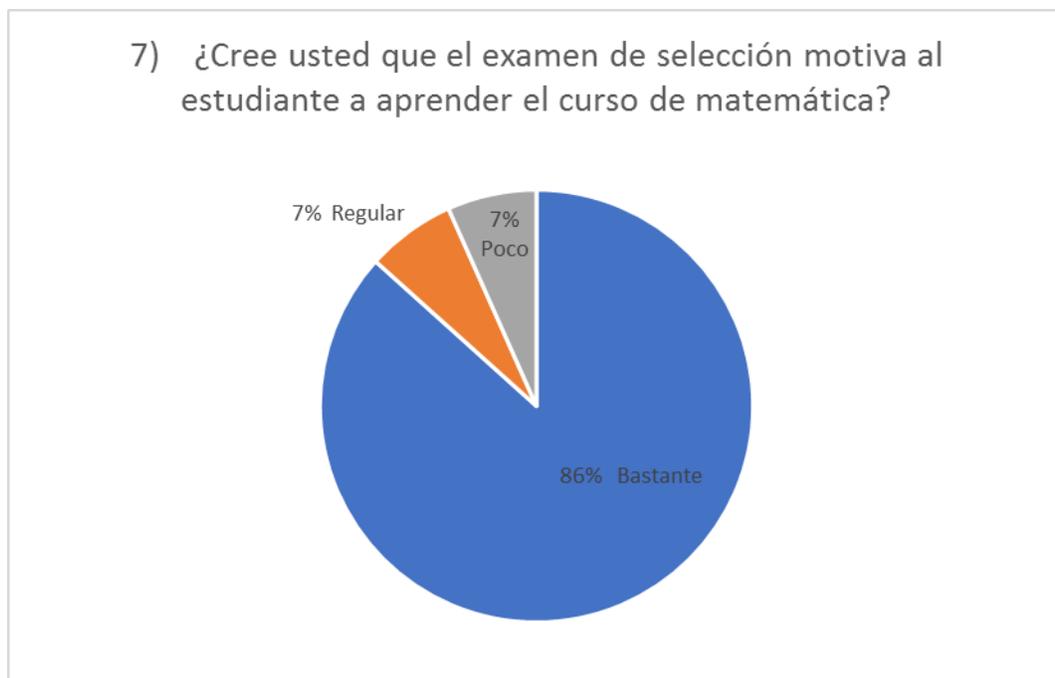
Fuente: Elaboración propia.

La pregunta cinco, tiene los mismos porcentajes de respuesta que la pregunta anterior dado que el docente valora la prueba de selección como un medio de motivar a los estudiantes a estudiar y autoformarse despertando ese interés que a muchos hace falta, por lo que hace resaltar la necesidad de promover una herramienta que permita y facilite este autoproceso en todos los estudiantes egresados de la escuela primaria, especialmente a aquellos que aspiran ingresar y estudiar en el Instituto Jiménez.

**Gráfica No. 6**

Fuente: Elaboración propia.

Un amplio porcentaje considera que el examen de selección que realiza el Instituto Experimental puede incidir directa o indirectamente en el aprendizaje de otros cursos, aunque este grupo no es tan elevado, que permita definirlo como determinante pero si tiene una incidencia significativa, razón por la se debe continuar impulsando dicha actividad y de ser posible promoverlo en todos los niveles, sectores y áreas educativas.

**Gráfica No. 7**

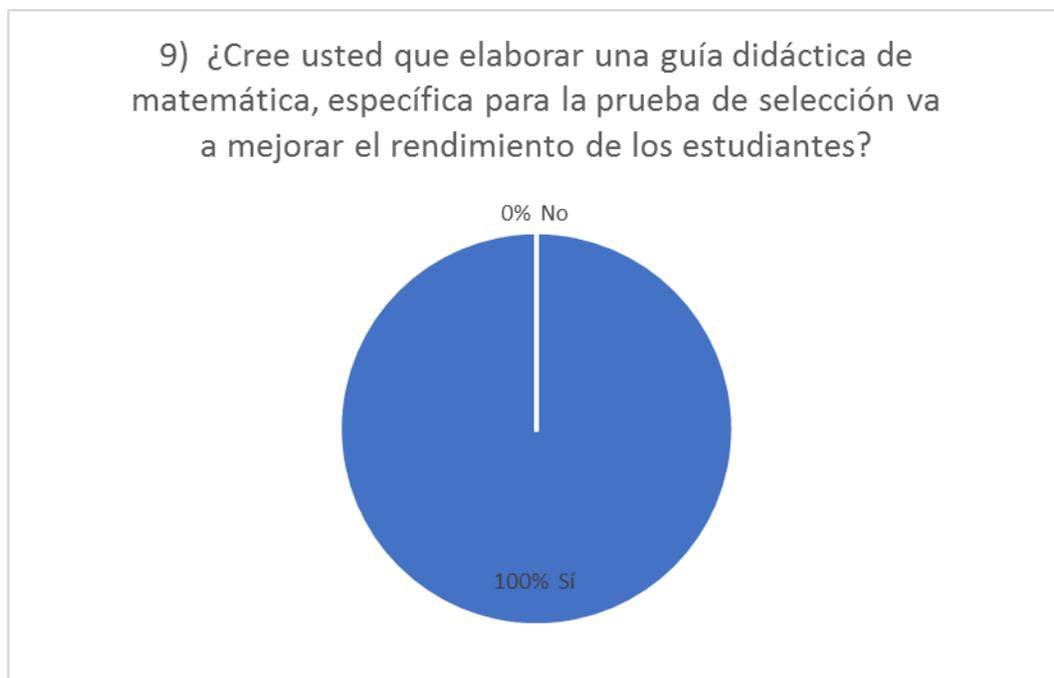
Fuente: Elaboración propia.

Es imprescindible resaltar la importancia de esta pregunta ya que los docentes en su amplia experiencia la han seleccionado como positivo en un amplio porcentaje, pues han notado que todo aquel estudiante de nuevo ingreso al Jiménez y que ha ganado el examen de admisión demuestra realmente que sabe lo básico que el curso de Matemática I requiere, por ello se requiere un medio que facilite el reforzamiento al aprendizaje que obtiene de la escuela primaria.

**Gráfica No. 8**

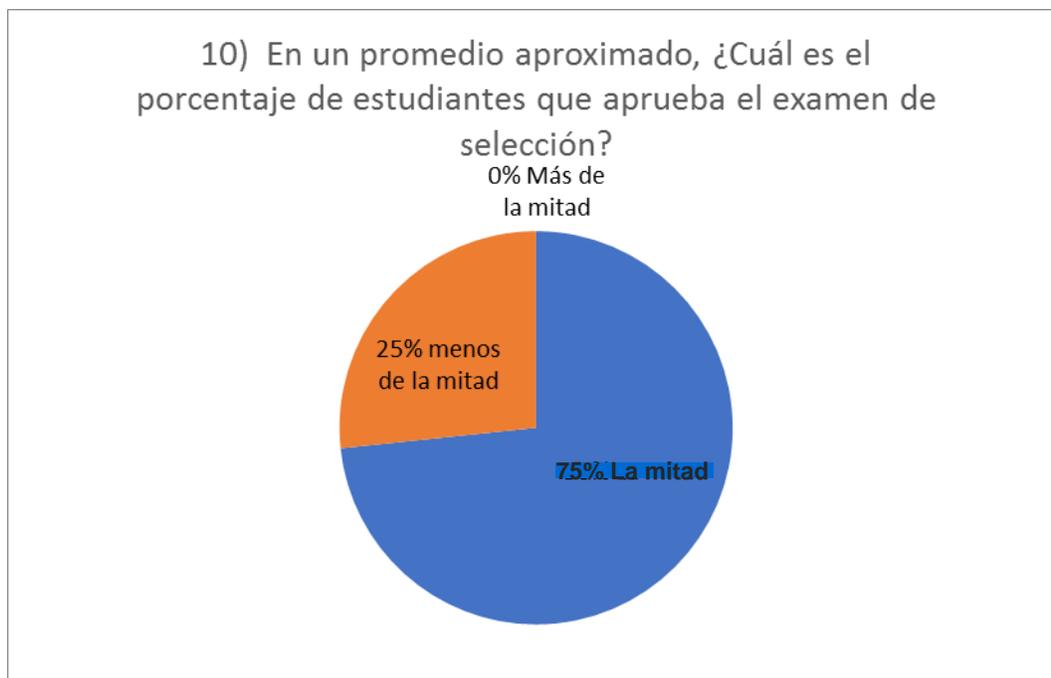
Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 8 se ve que hace falta más materiales de apoyo para la formación de los estudiantes especialmente si este puede facilitar la autoformación en uno de los cursos indispensables para el sistema educativo de nuestro país, como lo es el área de matemática. Esto se manifiesta pues más de la mitad de los docentes afirma que los estudiantes que se acercan al examen de selección del Instituto experimental Francisco Jiménez no recibe un material de apoyo ya sea porque no se tiene o porque no existe uno que sea de fácil adquisición o realmente útil para este nivel de estudiantes.

**Gráfica No. 9**

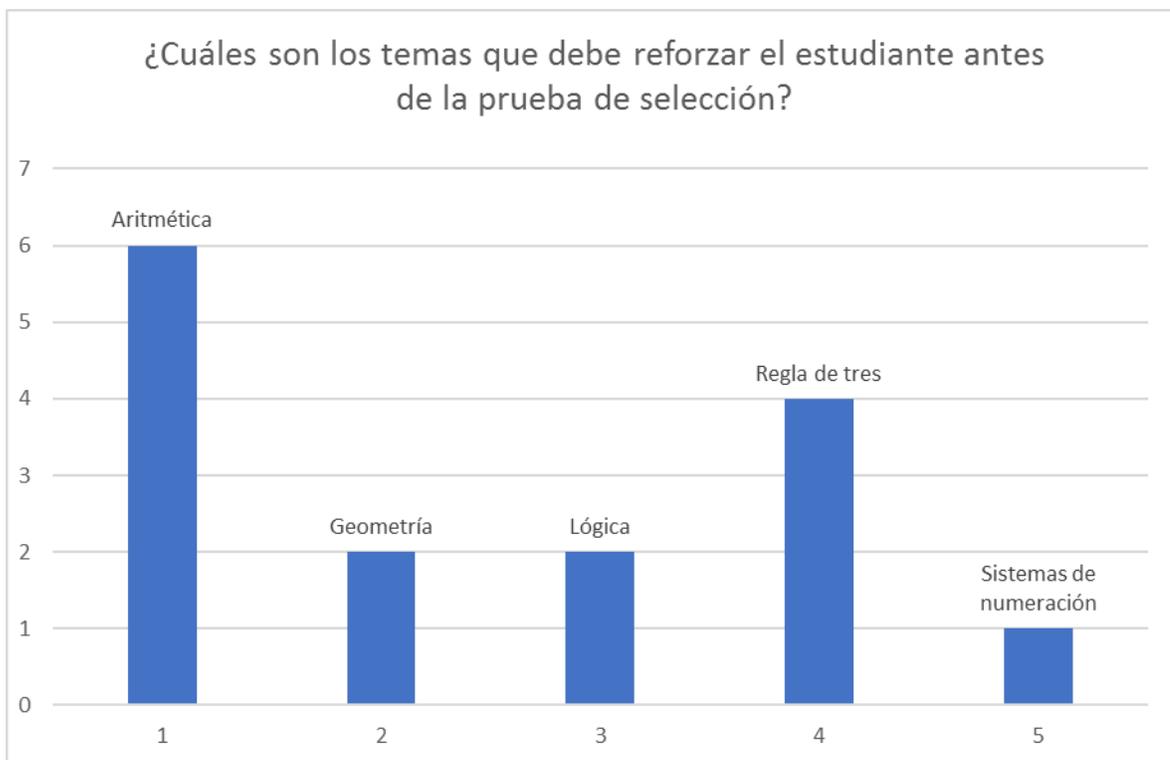
Fuente: Elaboración propia.

La gráfica habla por sí misma, hace resaltar de manera especial la necesidad que se tiene de un material que facilite el autoaprendizaje de aquellos estudiantes que buscan mejorar su calidad de conocimientos en el curso de matemática, lo que confirma los resultados de las evaluaciones diagnósticas que realizan varias instancias educativas y en este caso para los egresados de la escuela primaria aspirantes a ingresar al nivel medio ciclo básico.

**Gráfica No. 10**

Fuente: Elaboración propia.

Una vez más los docentes que respondieron la entrevista, dan la razón a los datos estadísticos de resultados obtenidos en diferentes pruebas de tipo diagnóstico, donde generalmente menos del 50% obtienen un resultado satisfactorio, y esto es igual en todos los niveles, áreas y sector educativo del sistema de nuestro país, por lo que se nota, una vez más, la necesidad de medios o formas de facilitar la autoformación educativa de los estudiantes, en este caso los de la escuela primaria que es la base de la formación académica de todo ciudadano profesional o no.

**Gráfica No. 11**

Fuente: Elaboración propia.

Esta pregunta resultó ser muy útil, puesto que permitió elaborar la guía o propuesta de este trabajo de investigación. En base a esta información, se elaboraron ejercicios que serán de utilidad para los estudiantes que se van a someter a la prueba de selección en el Instituto Fray Francisco Jiménez.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA**

#### **4.1 Guía de estudio de matemática para estudiantes aspirantes a ingresar a primero básico en el Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez.**

#### **4.2 Descripción de la propuesta**

Esta propuesta es una guía donde se desarrollan los principales temas sugeridos por docentes que laboran en el instituto en mención como docentes de otros centros con quienes se compartió la idea de presente tema de investigación, así también se tomó como guía la propuesta que da el Proyecto de Guatemáticas, para sexto grado.

Cada tema contiene, en su parte inicial, una breve descripción teórica del punto a tratar, seguidamente incluye ejemplos de aplicación y resolución de problemas como inicio a la comprensión de los procesos que se deben realizar para la aplicación del tema.

Siguiendo con el tema, en tercer lugar contiene varios ejercicios que se incluyen como tarea de ejercitación del tema, donde se trata de tomar la mayor cantidad de posibilidades de su aplicación.

Finalmente contiene la resolución, proceso y resultado final de cada una de las tareas que se incluyeron, ejercicio por ejercicio, siendo en total nueve tareas de hasta diez ejercicios cada una con su respectiva solución.

### 4.3 Propósito de la propuesta

El interés principal es contribuir y sobre todo elevar en el rendimiento académico de los estudiantes egresados de la escuela primaria específicamente en el curso de matemática, con especial interés en aquellos que desean continuar sus estudios en el principal centro educativo del nivel medio ciclo básico del departamento, como lo constituye el **Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez**.

Esto se debe a que muchos de estos aspirantes no ingresan a primero básico pues no logran superar de forma satisfactoria el examen de selección que dicho establecimiento del nivel básico tiene como requisito para los estudiantes de nuevo ingreso.

Esta prueba se da año con año y en el mismo tiempo se ha venido repitiendo que la gran mayoría no logra su objetivo de seguir sus estudios en el Jiménez. Muchos de estos estudiantes dejan de estudiar porque son de escasos recursos y del área rural de la cabecera departamental, por lo que no podrían continuar sus estudios en un centro privado, por sus costos económicos o en institutos por cooperativa porque no existen en su comunidad.

Es por ello que con la propuesta se pueda apoyar a ese 80% de jóvenes y señoritas que año con año han tenido que desistir de su anhelo de continuar sus estudios en el Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez, por ser el más completo y prestigioso establecimiento público con que se cuenta en la cabecera departamental de Quiché.

## **4.4 Objetivos**

### 4.4.1 General

Colaborar en el rendimiento académico del curso de matemática de los estudiantes egresados de la escuela primaria.

### 4.4.2 Específicos

- Establecer una guía de estudios mínimos que el estudiante egresado de la escuela primaria pueda dominar a cabalidad.
- Mejorar los conocimientos del curso de matemática en estudiantes egresados de la escuela primaria.
- Reforzar temas de matemática que el estudiante egresado de la primaria necesita dominar antes de ingresar al primero básico.

## **4.5 Justificación**

Dada la realidad educativa del país, especialmente del departamento del Quiché y específicamente del municipio de Santa Cruz del Quiché, y que a través de las evaluaciones que se realizan año con año por parte del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez, la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Ministerio de Educación de Guatemala, resalta un rendimiento insatisfactorio constante en el curso de matemática tanto a nivel primario, tercer y sexto grado, a nivel básico, el tercer grado, a nivel bachillerato, los graduandos como aspirantes a ingresar a la Universidad y a nivel universitario donde la mayoría de estudiantes de carreras científicas, también reprueban el primer semestre en el curso de matemática I.

La base de esta cadena se establece en la escuela primaria llegando sus consecuencias en la persona hasta los niveles universitarios, por lo que es urgente implementar estrategias que mejoren ese aprendizaje por lo que esta es una oportunidad para romper el círculo que tanto daño hace a los estudiantes del municipio, por lo que se propone como parte de la solución a esta realidad educativa.

#### **4.6 Metodología**

Como primera instancia se creó la propuesta con un enfoque de aprendizaje cooperativo por lo que se espera de cada estudiante un proceso de auformación con lo cual desarrolla el constructivismo como metodología activa dado que es el mismo estudiante que busca su proceso en torno a sus necesidades de solventar sus limitaciones en cada tema.

#### **4.7 Resultados esperados**

Elebar el nivel de aprendizaje del curso de matemática en estudiantes egresados de la escuela primaria en un mínimo del 60% con lo cual mejorar el número de ingresos al primero básico del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez con estado de evaluación satisfactorios en el examen de selección del área de matemática.

#### **4.8 Sistema de evaluación**

Se hará mediante la técnica de Estudio de casos con dos grupos de control, a los integrantes del primer grupo se les apoyará en su proceso de reforzamiento utilizando esta guía de estudio mientras que al segundo grupo no tendrá este apoyo, luego de la evaluación se analizarán los resultados, también se compararán con los resultados de años anteriores.

#### 4.9 Sostenibilidad

El proceso quedará en manos del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez, el cual asignará a la comisión de Evaluación que rige el proceso del examen de selección que el instituto realiza al final de cada año, a los estudiantes aspirantes a ingresar a primero básico.

Esta propuesta es susceptible de mejora en su temática, estructura y metodología de enseñanza por lo que la comisión de evaluación del instituto será la encargada de realizar los cambios que sean necesarios año con año.

## **Conclusiones**

1. Las pruebas de selección que se realizan a los aspirantes a ingresar al Instituto Fray Francisco Jiménez, tienen una incidencia positiva en el aprendizaje de los estudiantes, ya que los motiva a estudiar, refuerza los conocimientos previos y permite que el aprendizaje sea significativo.
2. Las pruebas de selección en los institutos de nivel medio, son eficientes para que el proceso de enseñanza sea motivador, enriquecedor y significativo, debido a que el aprendizaje de la Matemática influye en otros cursos.
3. Las pruebas de selección realizadas a los aspirantes a ingresar al Instituto Fray Francisco Jiménez de esta localidad, influyen en el aprendizaje de la Matemática, ya que los estudiantes se ven motivados a estudiar, por lo tanto el aprendizaje es significativo.

## **Recomendaciones**

1. A las autoridades del Ministerio de Educación del departamento de Quiché, autorizar y promover las pruebas de selección en todos los establecimientos del sector público como privado, debido a la incidencia que tienen éstas, en el aprendizaje de los estudiantes, además de que facilitan el proceso de enseñanza a los docentes.
2. A los docentes Promover desde la Coordinación Técnica Administrativa de su respectivo distrito, talleres a directores y maestros de sexto grado de primaria, para la aplicación de las estrategias de evaluación de los aprendizajes, especialmente para el área de matemática y acompañar el proceso evolutivo de la aplicación del Currículum Nacional Base a lo largo

de todo el ciclo escolar, para mejorar el perfil de egreso de los estudiantes de sexto grado de primaria.

3. Promover talleres a maestros de sexto grado de primaria y directores de centros educativos de los distritos 14-01-01, 14-01-02 y 14-01-03 del municipio de Santa Cruz del Quiché, departamento de Quiché, para reflexionar acerca del rol que desempeñan en la aplicación de las estrategias de la evaluación de los aprendizajes por competencia y su incidencia en mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes que egresan del nivel primaria.

**GUÍA DE ESTUDIO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMER  
INGRESO EN EL INSTITUTO NACIONAL BÁSICO EXPERIMENTAL FRAY  
FRANCISCO JIMÉNEZ**

**1. CUATRO OPERACIONES BÁSICAS CON NÚMEROS ENTEROS  
POSITIVOS, NEGATIVOS Y FRACCIONARIOS**

Nota: la coma en una cantidad separa los enteros de los decimales, se aclara desde ya para evitar confusiones al momento de leer y operar las cantidades. Así también resaltar que para la multiplicación ya no se empleará la equis X, pues se confunde con la variable X por eso se utiliza el \* asterisco, el punto . (por eso el punto ya no se utiliza para separar decimales) el espacio entre dos cantidades o los paréntesis. Veamos los ejemplos:

$$3 * 5 = 15$$

$$3 . 5 = 15$$

$$3 \ 5 = 15$$

$$(3)(5) = 15$$

Todas son formas de representar la multiplicación

Primero se debe saber la ley de signos para las cuatro operaciones básicas con números enteros positivos, negativos y fraccionarios, pero, antes definiremos algunos términos para tener claro los temas a tratar en este punto.

Los números **Positivos** son los que nunca llevan signo que los identifique, y representan lo que tenemos a nuestro favor, como salario, ganancias, productos hechos, tiempo, etc.

Q 23,00 se lee veintitrés quetzales

Vendí dos gallinas por Q 166,00

Tengo 7 horas para hacer mi tarea

Los números **negativos** se identifican cuando les antepone el signo menos y significan deudas, gastos, pérdida, baja de temperatura, sumergirse en el mar, etc

– 23 se lee menos veintitrés y puede referirse a una pérdida de 23 quetzales o una deuda por la misma cantidad

– 3° C se lee menos tres grados centígrados y se refiere a una temperatura muy fría que está 3° bajo cero donde se congela el agua.

Si un buzo se sumerge 19 metros en el mar se dice que está a

–19 m del nivel del mar

Tarea 1: Clasificas las siguientes cantidades (números) en Positivos o Negativos

Cantidades	Negativo o Positivo
1) Juan tiene una deuda de Q 100,00	_____
2) Un carro va a 80 km/h	_____
3) Año 225 antes de Cristo	_____
4) El Titanic está a 3821 m de profundidad del Atlántico	_____
5) He comprado 7 pelotas de fútbol	_____
6) Pagué por las pelotas Q 560,00	_____
7) Al profe le robaron su moto que valía Q 5 500,00	_____
8) Rosaria tiene una temperatura de 39° C	_____
9) Al conserje se la bajó la presión por el frío	_____
10) Es que subió 12 libras de peso	_____

## 2. NÚMEROS FRACCIONARIOS

Se refieren a cantidades que no llegan a ser una unidad o sea son parte (pedazos) de un entero, por ejemplo si partimos una pizza (un entero) en cinco porciones se dice que cada porción equivale a una quinta parte de la pizza.

Estos números se pueden escribir de dos formas:

- En forma decimal

b) En forma de fracción

Veamos un ejemplo, si Luis se come dos porciones de la pizza se puede decir que se comió dos quintos de la pizza y se escribe así  $\frac{2}{5}$  o  $\frac{2}{5}$ ; son dos  
5

quintos. En esta forma de escribir debemos recordar que el dos es el numerador e indica partes que se toman de la pizza y el cinco es el denominador, representa las partes en que se divide la pizza.

La forma decimal de esta cantidad se escribe **0.4** y se lee cuatro décimos. Cómo se obtiene esta cantidad? Solo dividimos el numerador de la fracción entre el denominador o sea 2 entre 5 o también 2 dividido 5

$$2 \div 5 = 0.4$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ 5 \overline{) 2} \end{array} \quad \begin{array}{r} 0. \\ 5 \overline{) 20} \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.4 \\ 5 \overline{) 20} \\ \underline{20} \\ 00 \end{array}$$

Tarea 2: Escribir las siguientes cantidades en forma decimal y fraccionaria, en el espacio indicado. El primer ejercicio sirve de ejemplo,

Cantidad	Forma decimal	Forma fraccionaria
0) Tengo sesenta centavos	0.60	$\frac{60}{100} = \frac{30}{50} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$
1) El carro frenó en 30 segundos		
2) Hoy me comí tres piezas de pizza de ocho porciones que traía		
3) Robert tiene 7 décimo del rompecabezas		
4) En dos horas recorrió la mitad del camino		
5) Te quedaron ochenta y cuatro centavos		
6) El terreno tiene 83 cm de más		
7) En el cumple sobraron 9 porciones del pastel que se cortó en 10 piezas		

- 8) Ya pasaron los 15 minutos y no llegó...
- 9) La pieza mide 4 onzas
- 10) Es necesario un tornillo de 5 treintadosavos de diámetro


### 3. LA LEY DE SIGNOS

Teniendo esos conceptos claros estudiamos ahora la ley de signos en la siguiente tabla 2,

Tabla 2:

#### Ley de signos para la suma y la resta

Signos iguales se suman	Al resultado se le coloca el signo de los dos sumandos	$2 + 3 = 5$  $(-2) + (-3) = (-5)$ porque $+(-3)$ se multiplican los signos más por menos = - entonces es - 3 luego $(-2) - 3 = -5$ se cumple que signos iguales se suman y a la respuesta se le escribe el signo de los dos
Signos diferentes se restan	Al resultado se le coloca el signo del mayor	$3 - 2 = 1$  $(-3) - (-2) = (-1)$ porque $-(-2)$ se multiplican los signos menos por menos = + entonces es +2 luego $(-3) + 2 = (-1)$ se cumple que signos diferentes se restan y a la respuesta se le escribe el signo del mayor  $(-2) - (-3) = 1$ porque $-(-3)$ se multiplican los signos menos por menos = + entonces es +3 luego $(-2)+3 = +1$ se cumple que signos diferentes se restan y a la respuesta se le escribe el signo del mayor  $2 + (-3) = (-1)$ porque $+(-3)$ se multiplican los signos más por menos = - entonces es -3 luego $2 - 3 = (-1)$ se cumple que signos diferentes se restan (el dos es positivo) la respuesta lleva el signo del mayor.

**Nota.** Aplicación de la ley de signos en la suma y la resta. Fuente: Elaboración propia

Tabla 3:  
Ley de signos para la multiplicación y la división

	Multiplicación	División
Signos iguales da positivo	$3 * 6 = 18$ $(-3) * (-6) = + 18$	$6 \div 3 = 2$ $(-6) \div (-3) = + 2$
Signos diferentes da negativo	$(-2) * 3 = (-6)$ $2 * (-3) = (-6)$	$(-6) \div 3 = (-2)$ $6 \div (-3) = (-2)$

**Nota.** Se coloca el signo positivo en rojo para hacer énfasis en que la respuesta debe ser positiva, pero no se debe olvidar que cuando la cantidad o número es positivo no se escribe el signo positivo, porque se sobreentiende que si no lleva ningún signo siempre será positivo. Fuente: Elaboración propia.

Tarea 3: Resolver las siguientes operaciones con números enteros positivos y negativos.

Operación	Respuesta
a) $(-4) * 20$	_____
b) $24 \div (-4)$	_____
c) $(-35) - (-45)$ Caso especial	_____
d) $(-300) + 500$	_____
e) $32 * 7$	_____
f) $108 \div 3$	_____
g) $(-1950) + (-150)$	_____
h) $(-25) * (-8)$	_____
i) $18 - 10$	_____
j) $(-45 \div (-9))$	_____

#### 4. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Suma: se debe ordenar tomando como base la unidad posicional, iniciando con la unidades simples, decenas simples, centenas simples, luego los miles, millones, mil de millón, etc. Veamos para ello la siguiente tabla posicional:





propósito es saber cuántos partes del dividendo le corresponde a cada divisor. Por ejemplo queremos saber cuántos cuadernos le tocan a cada niño, si tenemos 284 cuadernos y son 14 estudiantes.

Primero lo escribimos, el dividendo es 284 que son los cuadernos que vamos a repartir, 14 es el divisor y son los estudiantes entre los que se van a repartir los cuadernos.

$$14 \overline{) 284}$$

luego vemos que hay dos números en el divisor entonces tomamos los dos primeros número del divisor que son el 2 y el 8 = 28 y decimos cuántos 14 hay en 28 y vemos que hay 2, este es el cociente y operamos.

$$\begin{array}{r} 20 \\ 14 \overline{) 284} \\ \underline{- 28} \phantom{0} \\ 004 \end{array}$$

se multiplica 2 por 4=8 lo escribimos debajo del ocho del dividendo  
luego 2 por 1 = 2 lo escribimos debajo del 2 del dividendo luego  
restamos y bajamos el 4 y vemos que el 14 es mayor que el 4 por

lo que cabe 0 veces en el 4, entonces escribimos 0 en el cociente y con ellos terminamos la división. Escribimos la respuesta.

R// A cada estudiante le corresponden 20 cuadernos y sobrarían 4

Ejercicio: La familia León Rosales tienen los siguientes ingresos y egresos económicos al mes, el papá gana Q 7230,00 al mes, la mamá gana Q 3 500,00 la hija mayor estudia en el colegio y paga Q 375,00 de colegiatura mensual, se gastan Q 2800,00 para alimentación, Q 375,00 de energía eléctrica, Q 450,00 de teléfono y Q 125,00 de agua, así también la mamá en su pequeño negocio gana promedio Q 3100,00 mensuales. Improvistos Q 500,00 mensuales ¿Cuánto les queda a fin de año para celebrar las fiestas de fin de año? Y de ello ¿cuánto pueden gastar en forma equitativa entre navidad, año nuevo y dos viajes que desean realizar?

Para este ejercicio hay varias formas de resolverlo, haremos uno de ellos:  
 1º. Multiplicamos todo por 12 menos los salarios que será por 14 por el aguinaldo y el bono 14.

Dirección para el procedimiento de resolución del problema



a) Salario de padre	b) Salario de madre	c) Colegiatura	d) Alimentación
7 230	3 500	375	2 800
* 14	* 14	* 12	* 12
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
28 920	14 000	750	5 600
+ 7 230	+ 3 500	+ 375	+ 2 800
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
101 220	49 000	4 500	33 600

e) Energía eléctrica	f) Teléfono	g) Agua potable	h) Ingreso negocio
375	450	125	3 100
* 12	* 12	* 12	* 12
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
750	900	250	6 200
+ 375	+ 450	+ 125	+ 3 100
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
4 500	5 400	2 500	37 200

i) Para imprevistos	j) Total de ingresos	k) Total de egresos
500	Sumamos todos los ingresos	Sumamos todos los egresos
* 12	Salarios	Colegiatura
<hr/>	101 220	4 500
1 000	49 000	Alimentación
+ 500	+ 37 200	33 600
<hr/>	<hr/>	Energía eléctrica
6 000	187 420	4 500
		Teléfono
		5 400
		Agua
		2 500
		Imprevistos
		+ 6 000
		<hr/>
		56 500

l) Restar del total de ingresos el total de egresos

$$\begin{array}{r}
 187420 \\
 - 56500 \\
 \hline
 130920
 \end{array}$$

m) Lo que les queda se divide entre 4, que son los dos viajes y las dos festividades de fin de año

$$\begin{array}{r}
 32730 \\
 4 \overline{) 130920} \\
 \underline{-12} \\
 010 \\
 \underline{-8} \\
 029 \\
 \underline{-28} \\
 012 \\
 \underline{-12} \\
 000
 \end{array}$$

R// para cada actividad de fin de año la familia León Rosales puede tener Q 32 730,00

Tarea 4 Resolver los problemas que se plantean a continuación. Realizar los procedimientos en otras hojas y escribe la respuesta donde corresponde:

- a) Un Camión distribuidor de agua reparte 6 cisternas de agua al día. Vende a Q 240,00 cada cisterna. Si cada día gasta en gasolina Q 250,00; piloto Q 350,00 y mantenimiento Q 650,00 ¿cuál será su ganancia mensual y al año?

R// \_\_\_\_\_

- b) Un agricultor siembra 7 cuerdas de terreno con maíz, cada cuerda tiene 33 surcos y cada surco 33 matas, cada mata 4 milpas y cada milpa 2 elotes. Si cada elote al final produce 6 onzas de maíz ¿cuántos quintales de maíz cosechará dicho agricultor?

R// \_\_\_\_\_

- c) La fábrica de gaseosas produce 407 cajas de 24 gaseosas cada caja, al día. Si cada gaseosa tiene un costo de producción y distribución de Q

2,00 ¿cuál sería su beneficio al final de un mes comercial (30 días, descansando medio día del sábado y el domingo) si vende cada caja a Q 60,00?

R// \_\_\_\_\_

d) Una página de un libro tiene un promedio de 645 palabras, cada palabra un promedio de siete letras, Si el libro tiene 218 páginas, ¿cuál es el total de palabras y letras que tiene dicho libro?

R// \_\_\_\_\_

## 5. OPERACIONES CON FRACCIONES Y DECIMALES

Como ya se dijo con anterioridad una fracción es una parte de una unidad, recordemos la pizza dividida en 5 porciones y Luis se come  $\frac{2}{5}$  de la pizza, por lo que a continuación vamos a repasar las 4 operaciones básicas con las fracciones,

### 5.1 Suma de fracciones:

Lo primero que debemos hacer es que todos los sumandos debe tener un denominador común, siguiendo el ejemplo de la pizza si Luis se come 2 porciones y sumamos las 3 que sobraron veamos cómo se opera con denominador común:

$$\frac{2}{5} + \frac{3}{5} = \frac{2+3}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

Sumamos los numeradores y copiamos el denominador porque es común. Luego 5 dividido 5 es igual a 1, que representa la unidad.

Con denominador no común, procedemos de la siguiente forma:

$$\frac{3}{4} + \frac{7}{9} = \frac{(3 \cdot 9) + (4 \cdot 7)}{(4 \cdot 9)} = \frac{27 + 28}{36} = \frac{55}{36}$$

Multiplicamos de forma cruzada el primer numerador 3, con el segundo denominador 9; luego el primer denominador 4, con el segundo numerador 7 y finalmente los dos denominadores entre si 4 y 9. Realizada las multiplicaciones

sumamos los dos numeradores y copiamos el denominador común 36 y obtenemos la respuesta, aunque en este caso como el numerador obtenido 55 es mayor que el denominador 36, se dice que es una fracción impropia, la cual se puede convertir en un mixto, dividiendo el 55 entre 36, y nos da:

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 3 \ 6 \overline{) 55} \\
 \underline{- 36} \\
 19
 \end{array}$$

Se obtiene una cantidad entera y una fracción  $1 \frac{19}{36}$

Esta cantidad es un mixto y se lee "un entero con diecinueve treintaseisavos"

**5.2 Resta de fracciones:** se procede de la misma forma que la suma con la diferencia de que los numeradores se restan. Veamos:

$\frac{12}{5} - \frac{9}{5} = \frac{12-9}{5} = \frac{3}{5}$  Restamos los numeradores y copiamos el denominador obtenemos tres quintos, y como el denominador es mayor al numerador entonces tenemos una fracción propia.

Con diferente denominador:

$$\frac{5}{4} - \frac{7}{9} = \frac{(5 \cdot 9) - (4 \cdot 7)}{(4 \cdot 9)} = \frac{45 - 28}{36} = \frac{17}{36}$$

Se lee diecisiete treintaseisavo

**5.3 Multiplicación de fracciones:** es el procedimiento más fácil, pues solo se multiplican en línea recta los numeradores entre sí, luego los denominadores entre sí. Si fuera necesario se simplifica la respuesta.

$$\frac{5}{8} * \frac{7}{10} = \frac{35}{80} = \frac{7}{16}$$

El procedimiento más simple,  $5 \cdot 7 = 35$  y  $8 \cdot 10 = 80$  entonces como las dos cantidades son múltiplos de cinco, se simplifican y se dividen cada uno entre 5 por lo que queda  $7/16$ . Como estos dos números ya no tienen un común divisor ya no se puede simplificar más.

**5.4 División de fracciones:** este es un procedimiento simple, solo se multiplica en cruz. Si fuera necesario se simplifica la respuesta.

$$\frac{5}{8} \div \frac{7}{10} = \frac{5 \cdot 10}{8 \cdot 7} = \frac{50}{56} = \frac{25}{28} \text{ Se simplifica.}$$

Tarea 5: Resolver las siguientes operaciones con fracciones, si es posible simplificar la respuesta.

$$\frac{5}{9} + \frac{3}{9} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{5} + \frac{7}{1} \frac{5}{5} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{20}{64} * \frac{6}{7} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{17}{21} - \frac{12}{21} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{1}{2} \div \frac{16}{25} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{3}{18} * \frac{5}{9} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$\frac{3}{4} \div \frac{13}{20} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{15}{20} - \frac{4}{7} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{9}{27} + \frac{10}{11} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{3}{4} \div \frac{5}{7} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

## 6. POTENCIAS Y RAÍCES

**6.1 Potenciación:** es multiplicar un número por sí mismo las veces que indica el exponente el cual se escribe arriba del número base, veamos  $9^2$  en este caso el nueve es la base y el dos es el exponente y nos indica que el nueve lo debemos multiplicar por sí mismo dos veces para saber el valor:

$$9^2 = 9 * 9 = 81$$

Se lee nueve al cuadrado y es igual a **81**

$$8^3 = 8 * 8 * 8 = 8 * 8 = 64 * 8 = 512$$

Se lee ocho al cubo, primero multiplicamos  $8*8=64$  y luego ese resultado lo multiplicamos otra vez por ocho  $64*8= 512$  entonces  $8^3 = 512$ .

$$7^4 = 7 * 7 * 7 * 7 = 7 * 7 = 49 * 7 = 343 * 7 = 2401$$

Se lee 7 a la cuarta potencia y multiplicado el 7 cuatro veces es  $7^4 = 2\ 401$

$$6^5 = 6 * 6 * 6 * 6 * 6 = 7776$$

Se lee 6 a la quinta potencia, multiplicado el 6 cinco veces es  $6^5 = 7776$

$$5^6 = 5 * 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 15\ 625$$

Se lee 5 a la sexta potencia y se debe multiplicar el 5 seis veces  $5^6 = 15\ 625$

**6.2 Radicación:** es encontrar la raíz de una cantidad, veamos primero la partes que forman una raíz o radicación

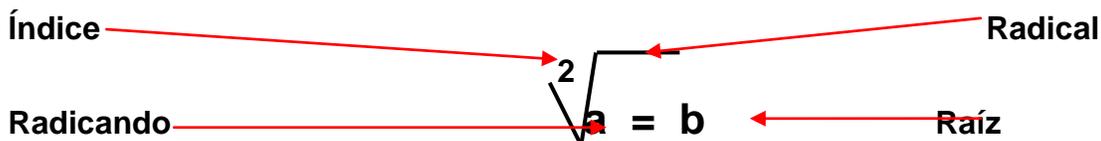


Figura 1. Partes de una raíz. Fuente: Elaboración propia

$\sqrt[2]{81}$  = se lee raíz cuadrada de 81, es cuadrada porque lo indica el índice 2 del radical y lo que se necesita hacer es buscar su raíz o sea un número que

multiplicado por sí mismo dos veces nos dé el valor del radicando o cerca de él, en este caso un número que multiplicado por sí mismo dos veces nos de 81 o cerca de 81. Se debe aclarar que el índice 2 no debe escribirse porque es una raíz cuadrada y por lo mismo la raíz solo debe multiplicarse por sí misma dos veces.

Entonces un número multiplicado por sí mismo que de 81 o cerca de él es 9 porque  $9 * 9 = 81$  esta es una raíz cuadrada exacta. La raíz cuadrada de 81 es 9

$$\sqrt{81} = 9$$

Otro ejemplo es

$$\sqrt{100} = 10 \text{ porque } 10 * 10 = 100$$

$\sqrt[3]{216}$  = Esta es raíz cúbica de 216, es buscar un número que multiplicado tres veces por sí mismo de 216 o cerca de él. Como es una raíz cúbica exacta no es difícil pues es 6 porque  $6 * 6 * 6 = 216$  entonces  $\sqrt[3]{216} = 6$

$$\sqrt[4]{625} = 5 \text{ porque } 5 * 5 * 5 * 5 = 625$$

Si no fuera exacta la raíz o fuera una cantidad extensa se dará un ejemplo de raíz cuadrada pues las otras son muy complicadas de trabajar

### 6.3 Raíz Cuadrada:

$\sqrt{2'16'05}$  = Raíz cuadrada de 21 605, primero separamos en parejas de izquierda a derecha y trabajados de derecha a izquierda

$$\begin{array}{r}
 \sqrt{21605} \quad \underline{146} \\
 - \quad 1 \phantom{00} \\
 \phantom{-} 116 \phantom{00} \quad \color{red}{1*2=2} \quad = \quad \color{red}{24*4=96} \\
 - \quad \underline{96} \phantom{00} \quad \color{green}{14*2=28} \quad = \quad \color{green}{286*6=1716} \\
 \phantom{-} 02005 \\
 - \quad \underline{1716} \\
 \phantom{-} 0289
 \end{array}$$

Un número que multiplicado por sí mismo de 2 o cerca de 2 y se lo restamos a 2. Ese número es el 1 entonces lo subimos a la raíz. Color celeste

primera pareja 16 ahora la raíz de 116. Duplicamos el 1 de la raíz, le agregamos un número que multiplicado con ese mismo nos debe dar 116 o cerca de él. El doble de 1 es 2 agregamos 4 y lo multiplicamos por 4 Esto es color rojo. El 4 lo subimos a la respuesta o raíz.

De la resta queda 20, bajamos la segunda pareja 05 ahora la raíz de 2005. Duplicamos el 14 de la raíz le agregamos un número que multiplicado con ese mismo nos debe dar 2005 o cerca de él. El doble de 14 es 28 agregamos 6 y lo multiplicamos por 6 nos da 1716 y se resta de 2005, queda 289. Esto es color verde. El 6 lo subimos a la respuesta o raíz.

R// La raíz cuadrada de 21 605 = 146 sobrando 289

Tarea 6: efectuar lo que se indique en cada inciso

1. Resolver las siguientes potencias

- $3^8$
- $8^4$
- $12^2$
- $15^3$

2. Realizar las siguientes raíces exactas

- $\sqrt[3]{125} =$
- $\sqrt[5]{243} =$
- $\sqrt[2]{144} =$
- $\sqrt[9]{512} =$
- $\sqrt[7]{2187} =$

3. Resolver las siguientes raíces cuadradas

- $\sqrt{130} =$
- $\sqrt{2759} =$

### 6.4 Operaciones con las potencias

Suma y resta de potencias: No se pueden operar tengan o no la misma base, lo que se debe hacer es resolver las potencias por separado y realizar la suma o la resta las potencias desarrolladas.

$$5^3 + 5^4 = 5*5*5 + 5*5*5*5 = 125+625 = 750 \text{ CORRECTO}$$

$$5^3 + 5^4 = 5^{3+4} = 5^7 \text{ No es correcto porque } 5*5*5*5*5*5*5 = 78125$$

$$5^4 - 5^3 = 5*5*5*5 - 5*5*5 = 625-125 = 500 \text{ CORRECTO}$$

$$5^4 - 5^3 = 5^{4-3} = 5^1 \text{ No es correcto porque } 5^1 = 5$$

Tarea 7: Realizar las siguientes sumas y restas de potencias

a)  $5^6 + 10^3 =$

b)  $12^3 - 10^3 =$

c)  $15^2 + 15^2 =$

d)  $25^9 - 25^9 =$

e)  $4^5 - 3^6 =$

Multiplicación y división de potencias de igual base: Para ello existe una ley a para cada caso, en la multiplicación se dice que “se copia la base y se suman los exponentes” para la división es “se copia la base y se restan los exponentes”

$$5^3 * 5^5 = 5^{3+5} = 5^8 \text{ o } 5*5*5*5*5*5*5*5 = 390\ 625$$

$$\frac{6^9}{6^7} = 6^{9-7} = 6^2 \text{ o } 6*6 = 36$$

## 7. PROPIEDADES DE LA POTENCIACIÓN

1) Todo número elevado al exponente 0 es igual a 1,

Ejemplos:

$$5^0 = 1;$$

$$225^0 = 1$$

2) El 0 elevado a cualquier exponente siempre será 0

Ejemplos:

$$0^5 = 0$$

$$0^{56} = 0$$

3) Todo número elevado al exponente 1 es igual al mismo número

Ejemplos:

$$5^1 = 5$$

$$325^1 = 325$$

4) Para multiplicación y división de igual base, se explicó con anterioridad

Ejemplos:

$$3^2 * 3^5 = 3^7$$

$$3^5 \div 3^2 = 3^3$$

5) Potencia de una potencia, se copia la base y se multiplican los exponentes.

Ejemplos:

$$(3^2)^3 = \text{Se lee tres al cuadrado elevado al cubo}$$

$$(3^2)^3 = 3^{2*3} = 3^6 = 729$$

$$(5^3)^2 = \text{Se lee cinco al cubo elevado al cuadrado}$$

$$(5^3)^2 = 5^{3*2} = 5^6 = 15\,625$$

- 6) Multiplicación de potencias de diferente base pero de igual exponente, se multiplican las bases y el resultado se eleva al mismo exponente.

Ejemplos:

$$3^2 * 4^2 = (3*4)^2 = 12^2 = 144$$

$$5^3 * 2^3 = (5*2)^3 = 10^3 = 1000$$

- 7) División de potencias con diferente base pero de igual exponente, se dividen las bases y el resultado se eleva al mismo exponente.

Ejemplos:

$$4^2 = 4 \div 2 = 2^2 = 4$$

$$2^2$$

$$15^3 \div 5^3 = 15 \div 5 = 3^3 = 27$$

Tarea 8: Resolver las siguientes potencias tomando en cuenta las propiedades de la potenciación.

a)  $3^4 * 3^5 =$

b)  $4^6 \div 4^3 =$

c)  $45^0 =$

d)  $69^1 =$

e)  $0^9 =$

f)  $(8^3)^5 =$

g)  $7^3 * 4^3 =$

h)  $20^4 \div 5^4 =$

i)  $5^2 * 5^3 =$

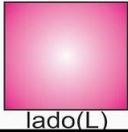
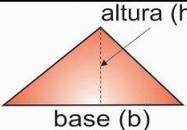
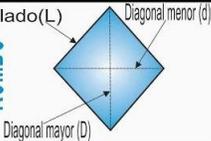
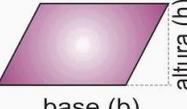
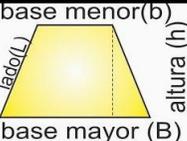
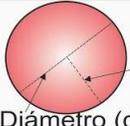
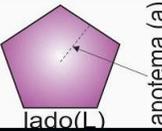
j)  $6^{10} \div 6^7 =$

## 8. CÁLCULO DE PERÍMETRO Y ÁREA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

Para estos cálculos se va a requerir de fórmulas o ecuaciones para su resolución, las cuales se presentan en la tabla 4:

Tabla 5:

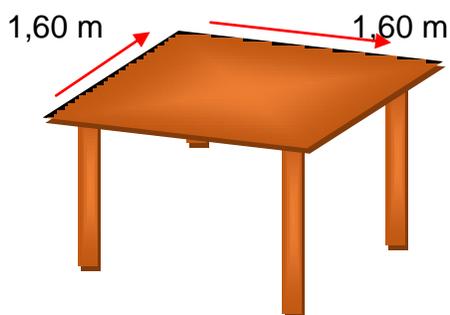
### Formulario de áreas y Perímetros

<b>CUADRADO</b>	 lado (L)	<b>ÁREA</b> $A = L \times L$	<b>PERÍMETRO</b> $P = L + L + L + L$
<b>RECTÁNGULO</b>	 base (b) altura (h)	<b>ÁREA</b> $A = b \times h$	<b>PERÍMETRO</b> $P = b + b + h + h$
<b>TRIÁNGULO</b>	 base (b) altura (h)	<b>ÁREA</b> $A = \frac{b \times h}{2}$	<b>PERÍMETRO</b> $P = L + L + L$
<b>ROMBO</b>	 lado (L) Diagonal menor (d) Diagonal mayor (D)	<b>ÁREA</b> $A = D \times d$	<b>PERÍMETRO</b> $P = L + L + L + L$
<b>ROMBOIDE</b>	 base (b) altura (h)	<b>ÁREA</b> $A = b \times h$	<b>PERÍMETRO</b> $P = b + b + h + h$
<b>TRAPECIO</b>	 base menor (b) base mayor (B) altura (h)	<b>ÁREA</b> $A = \frac{h(B + b)}{2}$	<b>PERÍMETRO</b> $P = B + b + L + L$
<b>CIRCULO</b>	 radio (r) Diámetro (d)	<b>ÁREA</b> $A = \pi \times r^2$	<b>CIRCUNFERENCIA</b> $C = \pi \times d$
<b>POLIGONO +5</b>	 lado (L) apotema (a)	<b>ÁREA</b> $A = \frac{p \times a}{2}$	<b>PERÍMETRO</b> $P = L \times \# \text{ lados}$

**Nota:** Figuras geométricas y sus respectivas ecuaciones o fórmulas. Fuente: Vazquez, A. (2018) *Formulario de áreas y perímetros*. (Investigación y Desarrollo). [Tabla]. Mexico: RODESP, Por una mejor educación.

8.1 Perímetros: Es la medida que tiene la figura en todo su contorno u orilla, por lo que en las ecuaciones o fórmulas de la tabla anterior se identificará como lado = L (una letra ele mayúscula). Iniciaremos con el cálculo del perímetro de un cuadrado.

Ejemplo: Calcular el perímetro de una mesa que mide 1,60 m por lado (1,60 m = 1 metro con 60 cm)



**Figura 2. Mesa con tablero cuadrado.** Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo se emplea la **Ecuación 1:  $P = L + L + L + L$**  esta ecuación se lee perímetro es igual a lado más lado más lado más lado o también **Ecuación 2:  $P = L * 4$**  se lee perímetro es igual a lado por cuatro.

Aplicaremos las dos ecuaciones para este caso y comprobamos que obtenemos el mismo resultado:

$$P = L + L + L + L$$

$$P = 1,60 \text{ m} + 1,60 \text{ m} + 1,60 \text{ m} + 1,60 \text{ m}$$

$$P = 6,40 \text{ m}$$

$$P = L * 4$$

$$P = 1,60 \text{ m} * 4$$

$$P = 6,40 \text{ m}$$

R// El perímetro de la mesa mide 6,40 m

Para el cálculo del perímetro de un rectángulo se emplea la

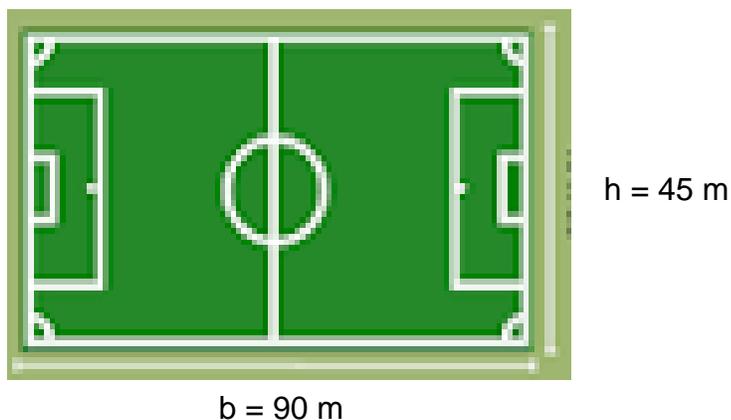
**Ecuación 3:  $P = b + b + h + h$**

Esta ecuación 3 se lee, perímetro es igual a base más base más altura más  
Donde b es la base de la figura y h es la altura de la figura.

**La Ecuación 4:  $P = 2b + 2h$**

Se lee perímetro es igual a dos veces la base más dos veces la altura o  
bien dos por base más dos por altura.

Ejercicio: Calcular el perímetro de una cancha de fútbol donde tiene un largo de  
90 m y un ancho de 45 m como se muestra en la figura 2



**Figura 3. Medidas para tu cancha sintética.** Fuente: Tu Pichanga. (2018) [Dibujo].  
(2018) Recuperado el 5 mayo de 2020, de:  
<https://tupichangape.blogspot.com/2018/09/medidas-para-tu-cancha-sintetica.html>

Primeramente operamos con la ecuación 3 posteriormente lo haremos con  
la ecuación 4 para confirmar que se obtiene el mismo resultado:

**Ecuación 3:  $P = b + b + h + h$**

$$P = 90 \text{ m} + 90 \text{ m} + 45 \text{ m} + 45 \text{ m}$$

$$P = 180 \text{ m} + 90 \text{ m}$$

$$P = 270 \text{ m}$$

**La ecuación 4:  $P = 2b + 2h$**

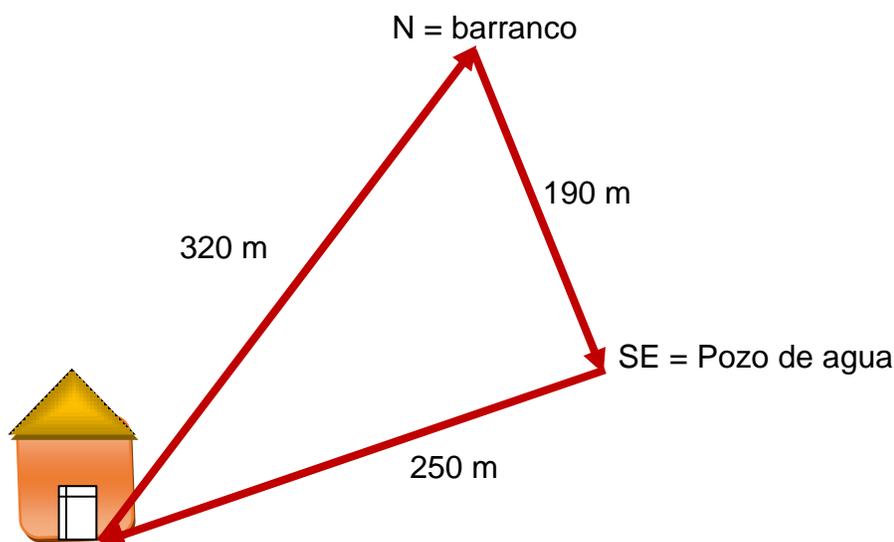
$(90 \text{ m} * 2) + (45 \text{ m} * 2) = 180 \text{ m} + 90 \text{ m} = 270 \text{ m}$  R// El perímetro de la cancha de fútbol mide 270 m.

Nota: Las dos multiplicaciones se encierran entre paréntesis para operarlas primero y la suma se realiza con los resultados de las multiplicaciones.

A continuación trabajamos el perímetro de un triángulo, figura compuesta por tres lados y tres ángulos. Como existen diferentes triángulos entonces sus lados no tendrán el mismo largo por lo que para el cálculo de su perímetro se empleará la **Ecuación 5:  $P = L + L + L$**

Generalmente un triángulo es la mitad de un cuadrado, rectángulo, trapecio o parte de un trapecoide

Ejemplo: A don Héctor se le extravió una vaca, al buscarla caminó de su casa hacia el norte hasta el barranco 320 m pero no encontró la vaca, luego se dirigió hacia el suroeste 190 m en el pozo de agua donde encontró a su vaquita finalmente regresó del pozo de agua a su casa, caminando 250 m. Calcular cuántos metros caminó en total don Héctor al ir a buscar su vaca. Guiarse con la figura 3.



**Figura 4. Ruta de búsqueda de la vaca.** Fuente: Elaboración propia.

El camino recorrido hace un triángulo y marca su perímetro por lo tanto para solucionar el problema se emplea la ecuación 5:

**Ecuación 5:  $P = L + L + L$** 

$$P = 320 \text{ m} + 190 \text{ m} + 250 \text{ m}$$

$$P = 760 \text{ m}$$

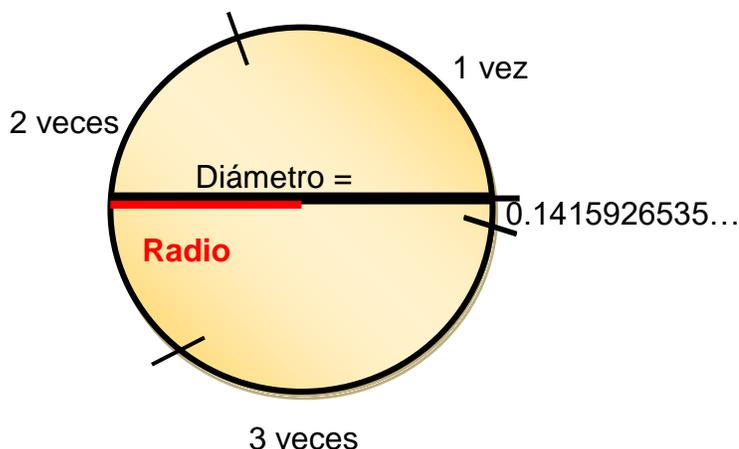
R// Don Héctor caminó 760 m o también es el perímetro del triángulo mide 760 m

En el cálculo del perímetro del círculo primero debemos aclarar que esta ecuación utiliza dos datos que explicaremos sus detalles:

**Ecuación 6:  $2 \pi r$**  Se lee: dos pi por radio

Primeramente definiremos  $\pi$  (pi) es una letra del alfabeto griego y representa las veces que el diámetro de una circunferencia cabe en su perímetro. Veamos la figura 4. El diámetro es la línea que divide al círculo en dos partes iguales (línea negra)

Entonces (pi)  $\pi = 3.1415926535\dots$  Geltner, P. & Peterson, D. (1998, pag. 271) significa que el diámetro de la circunferencia cabe en su perímetro 3 veces exactas y un poco más de 14 centésimas. Para los ejercicios generalmente se acostumbra aproximar a  $\pi = 3.1416$



**Figura 5. Representación de  $\pi$  (Pi) que equivale a 3.141592... y se refiere a que el diámetro del círculo cabe tres veces exactas y una fracción mayor a 14 centésimas, en su perímetro. El diámetro está en color negro y en rojo el radio que es la mitad del diámetro. Fuente: Geltner, P. & Peterson, D. (1998). Pag. 271. *Geometría* (3a ed.) México: International Thomson Editores, S. A. de C. V.**

Teniendo claro lo que es  $\pi$  nos ocuparemos en explicar lo que es el  $r$  de la ecuación 6, entonces  $r =$  radio. En base a la fig. 4 vemos el diámetro de color negro, la mitad del diámetro es el radio de la circunferencia (línea roja). Teniendo ese concepto veamos el siguiente ejercicio.

Tome una pita, lazo o hilo mayor a 0,75 m de largo, en otras palabras que mida un poco más de 75 cm de largo, amarre un palito en cada uno de sus extremos dejando exactamente 75 cm entre cada palito. Luego coloque uno de los palitos en forma vertical en el piso evitando que se mueva de ese punto luego tense la pita y trace un círculo en el piso. La pita es el largo del radio de ese círculo que trazó o sea es la mitad del diámetro, lo que significa que el diámetro es de 150 cm o 1,5 metros.

Teniendo esos datos vamos a calcular el perímetro del círculo que que trazó en el piso, empleando la ecuación 6.

**Ecuación 6:  $P = 2 \pi r$** 

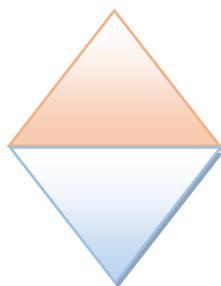
$$P = 2 * \pi * 0,75 \text{ m}$$

$$P = 2 * 3.1416 * 0,75$$

$$P = 4.71 \text{ m}$$

R// el perímetro del círculo trazado mide 4.71 m

Cálculo del perímetro de un Rombo, éste es un figura con forma de bocadillo, o dos triángulos unidos por sus bases como se muestra en la figura 7



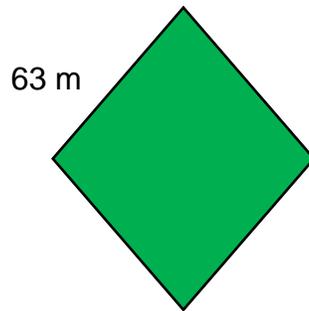
**Figura 6. Ejemplo de rombo.** Fuente: Elaboración propia

Y para calcular su perímetro se emplea la Ecuación 1:

**Ecuación 1:  $P = L + L + L + L$** 

Entonces para calcular su perímetro se procede como se trabajó con el cuadrado solo sumando sus cuatro lados.

Ejercicio: Si don José tiene un terreno, como se muestra en la figura 8, y desea cercarlo, ¿Cuánto de alambre debe comprar por cada tira de alambre que coloque si todos sus lados tienen la misma distancia de 63 m?



**Figura 6. El terreno de don José tiene forma de rombo.** Fuente: Elaboración propia

Para resolver se aplica la:

**Ecuación 1:**

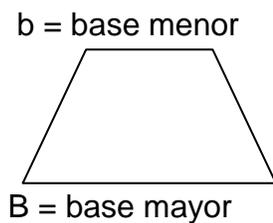
$$P = L + L + L + L$$

$$P = 63 \text{ m} + 63 \text{ m} + 63 \text{ m} + 63 \text{ m}$$

$$P = 252 \text{ m}$$

R// Por cada tira de alambre que coloque don José debe comprar 252 m

El perímetro del trapecio. Este es una figura de cuatro lados de los cuales dos de sus lados son paralelos entre sí, un ejemplo es la figura 8

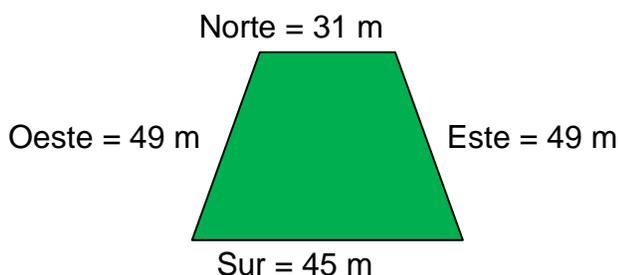


**Figura 7. Ejemplo de un trapecio.** Fuente: Elaboración propia

Para calcular el perímetro de un trapecio se emplea la ecuación 7, donde B = base mayor, b= base menos y L cada uno de sus dos lados restantes.

### La Ecuación 7: $P = B + b + L + L$

Ejemplo: De igual manera don José posee otro terreno con las siguientes medidas: Al norte mide 31 m y al sur 45 m, al este y oeste mide 49 m cada uno. ¿Qué cantidad de alambre debe emplear para cercar este terreno en cada una de las líneas que se colequen?



**Figura 7. El terreno de don José tiene forma de trapecio.** Fuente: Elaboración propia

Para resolver el problema iniciamos con identificar la ecuación correspondiente

### La Ecuación 7:

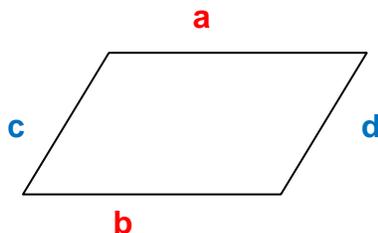
$$P = B + b + L + L$$

$$P = 45 \text{ m} + 31 \text{ m} + 49 \text{ m} + 49 \text{ m}$$

$$P = 174 \text{ m}$$

R// Para cada tira o línea de alambre necesita 174 m

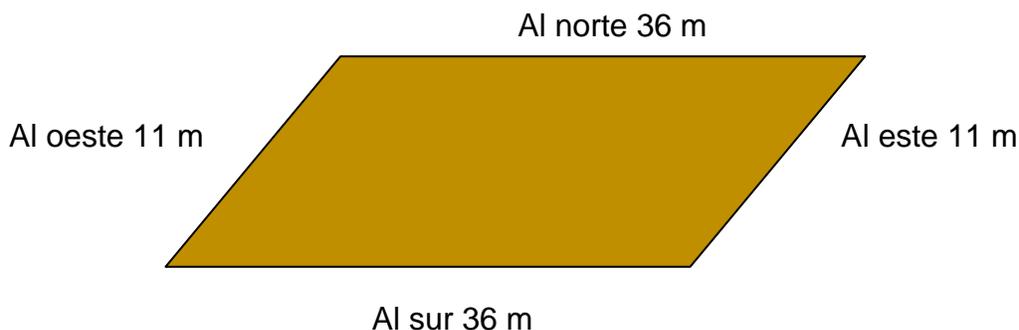
El Romboide: básicamente es un cuadrado que se inclina en uno de sus lados, de sus cuatro lados tiene dos pares de lados paralelos, en este caso a y b son paralelos entre sí, luego c y d también son paralelos, como se muestra en la figura 8



**Figura 8. Ejemplo de rombo de dos pares de lados paralelos y de igual medida.** Fuente: Elaboración propia

Para calcular su perímetro se emplea la ecuación 1.

Por ejemplo: La escuela de Las Graditas, el director midió el terreno para presentarlo en el expediente del proyecto de construcción de cinco aulas y tomó las siguientes medidas: Al norte mide 36 m al este mide 11 m, al sur mide 36 m y al oeste 11 metros, con el inconveniente de que el terreno tiene un desnivel de un metro entre el norte y el sur, hacia la derecha de donde inicia el terreno en el sur.



**Figura 8. El terreno de la Escuela de Graditas tiene forma de un romboide.** Fuente: Elaboración propia

En base a esos datos calcular el perímetro del terreno de la escuela de Las Graditas.

**Ecuación 1:**

$$P = L + L + L + L$$

$$P = 36 \text{ m} + 11 \text{ m} + 36 \text{ m} + 11 \text{ m}$$

$$P = 94 \text{ m}$$

R// el perímetro del terreno de la escuela mide 94 m

A continuación corresponde el cálculo del perímetro de un polígono. Entiéndase como polígono aquella figura que tiene varios o muchos lados poli = muchos; gono = lados. El polígono que estudiaremos tiene cinco lados iguales por ello se le llama Pentágono que significa Penta = cinco; gonos = lados entonces es una figura de cinco lados iguales.

Ejercicio: ¿Cuánto mide el perímetro del edificio del Pentágono de los Estados Unidos si cada lado mide 500 m?



**Figura 9. Edificio del Pentágono de Estados Unidos.** Fuente: Aerialarchives. (2008) *Fotografía aérea pentágono*, Arlington, Virginia [Fotografía]. Recueprado el 7 de mayo de 2020 de: <https://www.alamy.es/foto-fotografia-aerea-pentagono-arlington-virginia-47184525.html>

Para resolver este problema, se emplea la siguiente ecuación general para todo tipo de polígonos que tenga el mismo largo en todos sus lados:

**Ecuación 8:  $P = L * \text{Número de lados}$**

Esto significa que se multiplica el largo del lado por el total de lados que tenga el polígono. En este caso el pentágono tiene 5 lados por lo que debemos multiplicar 500 m por 5 lados, como lo indica la ecuación

**Ecuación 8:**

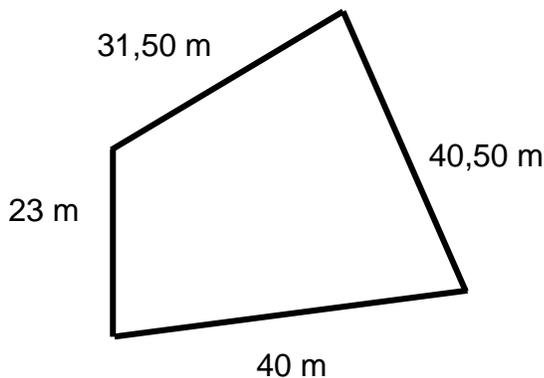
$$P = L * \text{Número de lados}$$

$$P = 500 \text{ m} * 5$$

$$P = 2500 \text{ m}$$

R// el perímetro del Pentágono de los Estados Unidos, mide 2 500 m

En el caso de una figura más como lo es **el trapezoide**, el cual es una figura de cuatro lados donde ninguno de sus lados es paralelo, pero si puede tener el mismo tamaño, tal como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 10. Trapezoide con diferentes medidas en sus cuatro lados.** Fuente: Creación propia

Si deseamos calcular el perímetro de la figura 12 aplicamos, una vez más, la ecuación 1:

$$\text{Ecuación 1: } P = L + L + L + L$$

$$P = L + L + L + L$$

$$P = 40 \text{ m} + 23 \text{ m} + 31,5 \text{ m} + 40,5 \text{ m}$$

$$P = 135,0 \text{ m}$$

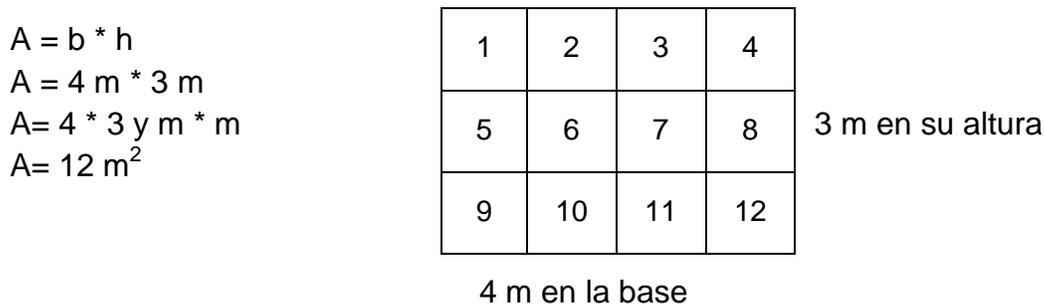
R// El perímetro del trapezoide de la fig. 12 mide 135 m

## 7.2 Áreas

En el caso del estudio de las áreas, tomaremos los mismos datos de las figuras dadas y resolveremos según se plantea cada problema. Antes de ello diremos que el área es toda la superficie interna que abarca cualquier figura y siempre las unidades de medida se darán en potencias de dos o cuadrado pues resulta de multiplicar las unidades de medida que identifique cada cantidad, entonces diremos que metro por metro es igual a metro cuadrado por ejemplo:  $m * m = m^2$  o puede ser kilómetro por kilómetro esto es igual a kilómetros al cuadrado, entonces sería  $km * km = km^2$ . Esto solo sucede cuando se multiplican las mismas unidades de medida o dimensionales.

Para ejemplificar de una forma más detallada lo que es el área de una figura lo haremos con un rectángulo, entonces ¿Cuál es el área de un rectángulo que mide en su base 4 m y en su altura 3 m?

Para resolver el problema emplearemos la Ecuación 10:  $A = b * h$ , sustituimos valores y luego operamos:

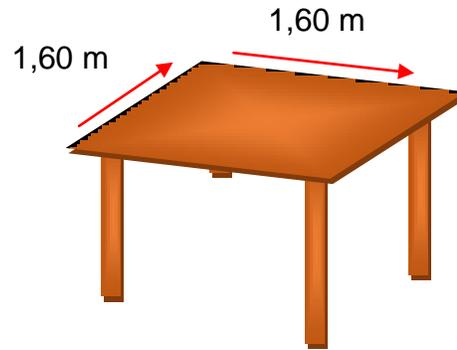


**Figura 11. Representación gráfica del área de un rectángulo.** Fuente: Elaboración propia

R// El área del cuadrado es de doce metros cuadrados ( $12 \text{ m}^2$ )

Área del cuadrado:

Primeramente calculamos el área de un cuadrado. Tomamos el mismo problem de la mesa de la figura 1 entonces ¿cuál es el área del tablero de la meso si cada lado del mismo mide 1,60 m?



**Figura 2. Mesa con tablero cuadrado.** Fuente: Elaboración propia

Se emplea la ecuación 9 la cual dice:

**Ecuación 9:  $A = L * L$**

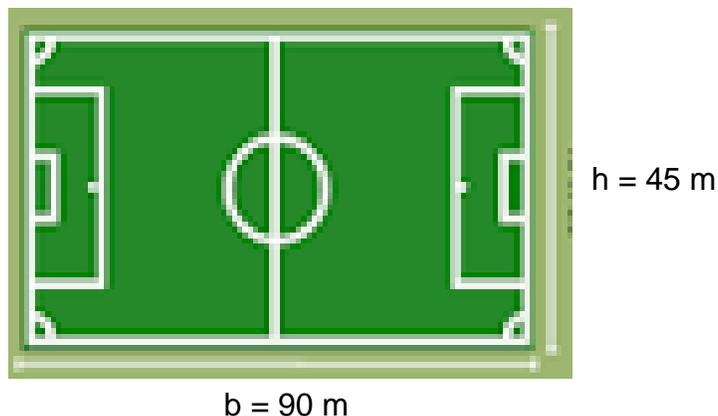
$A = 1,60 \text{ m} * 1,60 \text{ m}$  aquí multiplicamos las cantidades y las dimensionales o unidades de medida, entonces tenemos  $1,60 * 1,60$  y así también  $\text{m} * \text{m}$

$$A = 2,56 \text{ m}^2$$

R// El área del tablero de la mesa mide  $2,56 \text{ m}^2$

Área del rectángulo:

Veamos como se calcula el área del rectángulo en base a la cancha de fútbol



**Figura 3. Medidas para tu cancha sintética.** Fuente: Tu Pichanga. (2018) [Dibujo]. (2018) Recuperado el 5 mayo de 2020, de: <https://tupichangape.blogspot.com/2018/09/medidas-para-tu-cancha-sintetica.html>

Con este ejercicio emplearemos la Ecuación 10 que dice:

**Ecuación 10:  $A = b * h$**  en donde  $b =$  base y  $h =$  altura. No olvidar que las dimensionales “m” de metro también deben multiplicarse  $m * m = m^2$

$$A = b * h$$

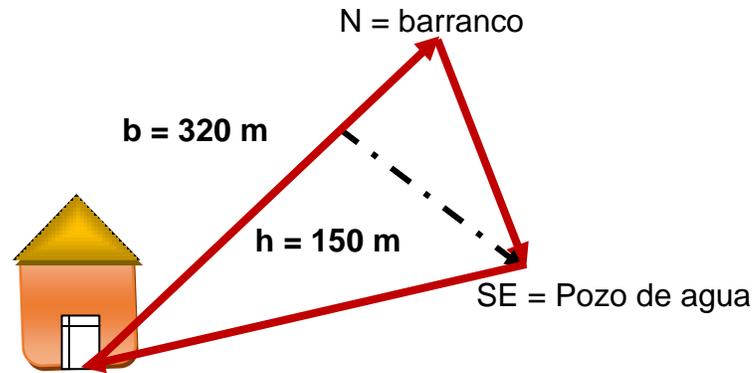
$$A = 90\text{ m} * 45\text{ m}$$

$A = 4050\text{ m}^2$  Esta cantidad se lee: cuatro mil cincuenta metros cuadrados.

R// El área que ocupa la cancha de fútbol es de  $4\ 050\text{ m}^2$

Área del triángulo:

Para ello tomamos los datos de la búsqueda de la vaca perdida y medir del camino al barranco al pozo de agua para obtener la altura del triángulo y en este caso la  $h$  (altura) mide  $150\text{ m}$



**Figura 4. Representación gráfica del problema dado.** Fuente: Elaboración propia

$$\text{Ecuación 11: } A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Esta ecuación se lee: área del triángulo es igual a base por altura dividido dos.

**Ecuación 11:**

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$A = \frac{320 \text{ m} \cdot 150 \text{ m}}{2}$$

$$A = \frac{48\,000 \text{ m}^2}{2}$$

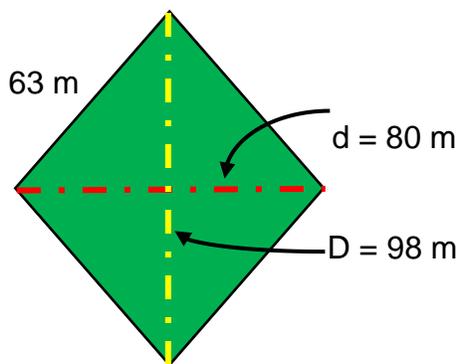
$A = 24\,000 \text{ m}^2$  Esta cantidad se lee veinticuatro mil metros cuadrados

R// El área del triángulo o el área que recorrió don Héctor en la búsqueda de su vaquita fue de  $24\,000 \text{ m}^2$

Área del rombo:

Ejercicio:

Don José tiene un terreno, como se muestra en la figura 8, desea sembrar maíz ¿cuál es la extensión o área total de ese terreno? Primeramente se mide la diagonal horizontal o menor y luego la diagonal vertical o mayor



**Figura 12. Rombo de cuatro lados iguales y trazo de su Diagonal mayor y su diagonal menor.** Fuente: Elaboración propia

Para resolver se aplica la:

**Ecuación 12:**  $A = \frac{D * d}{2}$  Donde D es diámetro mayor y d es diámetro menor

Esta ecuación se lee: área del rombo es igual a diagonal mayor por diagonal menor dividido dos.

Sustituimos valores y luego operamos.

**Ecuación 12:**

$$A = \frac{D * d}{2}$$

$$A = \frac{98 \text{ m} * 80 \text{ m}}{2}$$

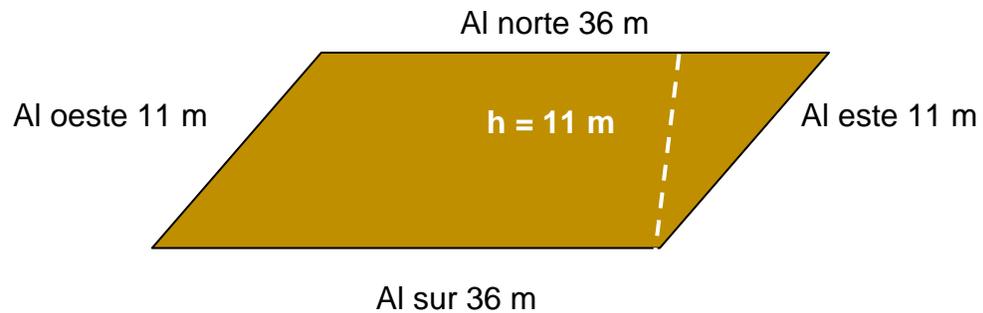
$$A = \frac{7\,840 \text{ m}^2}{2}$$

$$A = 3\,920 \text{ m}^2 \text{ Se lee: tres mil novecientos veinte metros cuadrados}$$

R// El terreno de don José tiene una extensión de  $3\,920 \text{ m}^2$

Área del romboide

Continuando tomaremos el ejemplo del terreno de la escuela Graditas por lo que empleamos los datos correspondientes a dicho ejercicio agrgando la altura que corresponde a 11 m. (En la figura 11, es de color blanco)



**Figura 8. El terreno de la Escuela de Graditas tiene forma de un romboide.**  
Fuente: Elaboración propia

**Ecuación 13:  $A = b * h$**  Donde b es base y h es altura

**Ecuación 13:**

**$A = b * h$**  Se lee área del romboide es igual a base por altura

$$A = 36 \text{ m} * 11 \text{ m}$$

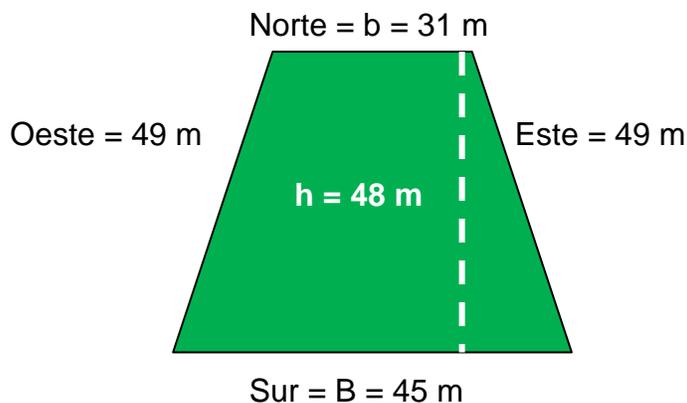
$$A = 396 \text{ m}^2$$

R// El área del terreno de la escuela de Las Graditas es de  $396 \text{ m}^2$

Área del Trapecio

Realizaremos el ejercicio con los datos del otro terreno de don José:

Ejemplo: Don José posee otro terreno con las siguientes medidas: Al norte mide 31 m y al sur 45 m, al este y oeste mide 49 m cada uno. ¿Cuál es el área de este terreno? Lo primero que debemos medir es la altura que tiene el trapecio o terreno, dicha altura es de 48 m, en la figura se traza en color blanco.



**Figura 7. El terreno tiene forma de un trapecio.** Fuente: Creación propia

Para resolver el problema empleamos la siguiente ecuación,

**Ecuación 14:**  $A = \frac{h (B + b)}{2}$  Donde B es base mayor y b es base menor

**Ecuación 14:**

$$A = \frac{h (B + b)}{2}$$

$$A = \frac{48 \text{ m} (45 \text{ m} + 31 \text{ m})}{2}$$

$$A = \frac{48 \text{ m} * 76 \text{ m}}{2}$$

$$A = \frac{3\,648 \text{ m}^2}{2}$$

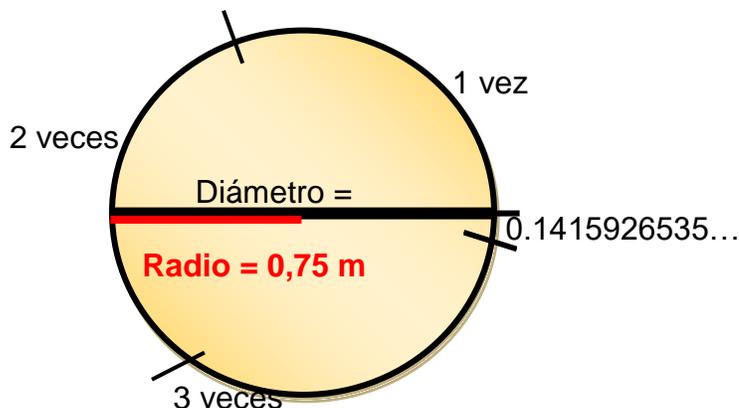
$A = 1\,824 \text{ m}^2$  Se lee: mil ochocientos veinticuatro metros cuadrados

R// El terreno tiene una extensión o área de  $1\,824 \text{ m}^2$

Área de un círculo

Como se hizo en el cálculo del perímetro del círculo, se explicó que es  $\pi$  (pi) y qué es r (radio) pero aún así recordemos que  $\pi$  es la cantidad de veces que cabe el diámetro del círculo en su circunferencia o sea 3.1416 veces ya aproximado, r es la mitad del diámetro y  $r^2$  se lee radio al cuadrado, recordemos el tema de potencias, eso significa que se debe multiplicar el valor del radio por si mismo dos veces. Esto se aclara pues la ecuación para calcular el área del círculo incluye esos datos.

Tomando los datos del círculo trazado en el piso, recordamos que se empleó una pita de 0,75 m de lago para trazarlo, también se dijo que esa pita era la mitad del diámetro y se le llamaba radio, por lo que se agregará ese dato en la gráfica 4. Por lo que procederemos a calcular el área del mismo círculo con la **Ecuación 15:**  $A = \pi r^2$  y se lee área del círculo es igual a pi por radio al cuadrado



**Figura 5. Representación de  $\pi$  (Pi) que equivale a 3.141592... y se refiere a que el diámetro del círculo cabe tres veces exactas y una fracción mayor a 14 centésimas, en su perímetro. El diámetro está en color negro y en rojo el radio que es la mitad del diámetro.** Fuente: Elaboración propia

Sustituimos los valores en la:

**Ecuación 15:**

$$A = \pi r^2$$

$$A = 3,1416 * (0,75 \text{ m})^2 \text{ Primero calculamos } r^2 \text{ (radio al cuadrado)}$$

$$A = 3,1416 * (0,75 \text{ m} * 0,75 \text{ m})$$

$$A = 3,1416 * 0,5625 \text{ m}^2$$

$$A = 1,767 \text{ m}^2 \text{ se lee: el área es igual a 1 metro con 77 centímetros al cuadrado (0,767 milésimas se aproxima a 0,77 centésimas)}$$

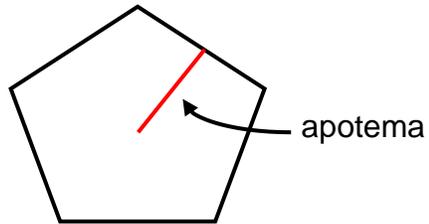
$$R// \text{ el área del círculo trazado en el piso es de } 1,77 \text{ m}^2$$

Área de un polígono

**La ecuación 16:  $A = \frac{p * a}{2}$**

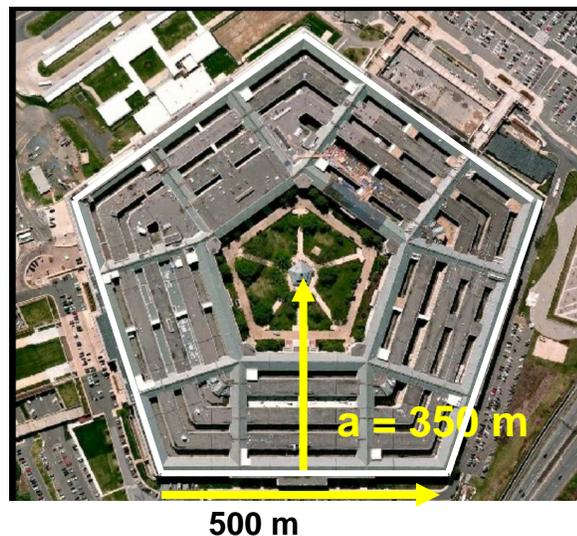
Se lee: área del polígono es igual al perímetro por la apotema dividido entre 2

El perímetro se calcula por la **Ecuación 8:  $P = L * \text{Número de lados}$**  y la apotema es una medida que se traza del centro del polígono a uno de sus lados de forma perpendicular como se muestra el pentágono de la figura 15.



**Figura 13. Representación de la apotema del pentágono, que es una línea que inicia en su centro y va al centro de uno de sus lados.** Fuente: Elaboración propia

Ejercicio: ¿Cuál es el área que ocupa el edificio del Pentágono de los Estados Unidos si cada lado mide 500 m y su apotema mide 350 m?



**Figura 9. Edificio del Pentágono de Estados Unidos.** Fuente: Aerialarchives. (2008) *Fotografía aérea pentágono*, Arlington, Virginia [Fotografía]. Recuperado el 7 de mayo de 2020 de: <https://www.alamy.es/foto-fotografia-aerea-pentagono-arlington-virginia-47184525.html>

Sustituimos los valores en la ecuación, 16 recordando que el perímetro del pentágono es igual a 2 500 m y lo obtuvimos en el ejercicio anterior.

**La ecuación 16:**

$$A = \frac{p \cdot a}{2}$$

$$A = \frac{2\,500\text{ m} \cdot 350\text{ m}}{2}$$

$$A = \frac{875\,000\text{ m}^2}{2}$$

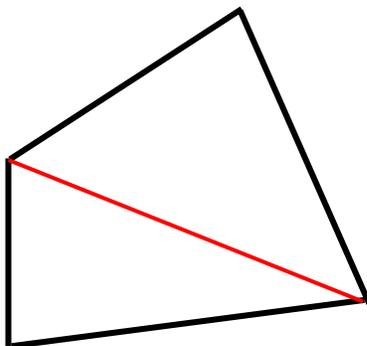
$A = 437\,500\text{ m}^2$  se lee: el área mide cuatrocientos treinta y siete mil quinientos metros cuadrados

R// El edificio del Pentágono de los Estados Unidos tiene una extensión o área de  $437\,500\text{ m}^2$

### Área del Trapezoide

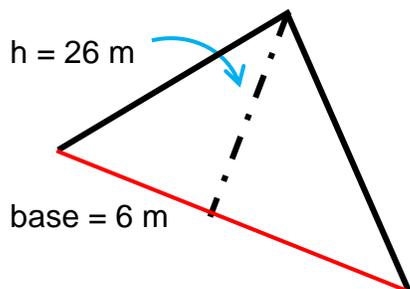
Para este caso, primero dividimos el trapezoide en dos triángulos, la línea que los divide será la base para ambos y tomamos su medida, luego calculamos el área de cada triángulo y finalmente sumamos las dos área que se obtuvieron.

**Ecuación 17:**  $\left[ \frac{b * h}{2} + \frac{b * h}{2} \right]$

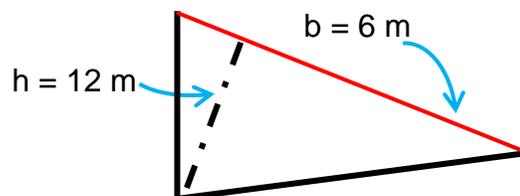


**Figura 10. Trapezoide.** Fuente: Creación propia

Segundo medimos la altura de cada triángulo:



**Figura 14a. Triángulo a.**  
Fuente: Creación propia



**Figura 14b. Triángulo b.**  
Fuente: Creación propia

Tercero: obtenemos el área de cada triángulo a través de la ecuación 17

$$\text{Ecuación 17: } \left[ \frac{b * h}{2} + \frac{b * h}{2} \right]$$

Sustituimos valores para el triángulo a

**Ecuación 17:**

$$A = \frac{b * h}{2}$$

$$A = \frac{6 \text{ m} * 26 \text{ m}}{2}$$

$$A = \frac{156 \text{ m}^2}{2}$$

$$A = 78 \text{ m}^2$$

Sustituimos valores para el triángulo b

**Ecuación 17:**

$$A = \frac{b * h}{2}$$

$$A = \frac{6 \text{ m} * 12 \text{ m}}{2}$$

$$A = \frac{72 \text{ m}^2}{2}$$

$$A = 36 \text{ m}^2$$

Finalmente sumamos las dos áreas:

$$\text{Area del triángulo a} = 78 \text{ m}^2 + \text{Area del triángulo b} = 36 \text{ m}^2$$

$$A \text{ total} = 78 \text{ m}^2 + 36 \text{ m}^2$$

$$A = 114 \text{ m}^2$$

R// El área del trapecoide es de  $114 \text{ m}^2$

## 9. REGLA DE TRES

Este procedimiento es para calcular un dato que hace falta aunque se tengan tres de ellos, por eso es el tema regla de tres. Para comprenderlo estudiaremos el tema resolviendo problemas.

Veamos este ejemplo donde se puede plantear dos tipos de problemas según la variable o dato que se desea calcular. En el inciso a) la variable es el tiempo en horas, en el inciso b) la variable son los km y en el c) la variable es la velocidad. Veamos:

Si un carro viaja 165 km en tres horas

- a) ¿cuántas horas necesitará para recorrer 500 km?
- b) ¿cuántos km recorrerá en 8 horas?

Resolvemos los dos casos empleando la regla de tres y representaremos la variable con la letra "X"

- a) 165 km es a 3 h
- 500 km es a X h

entonces se multiplica cruzado luego se divide entre el tercer dato

$$\begin{array}{l} 165 \text{ km} \leftarrow \div \longrightarrow 3 \text{ h} \\ 500 \text{ km} \xrightarrow{*} \text{X} \end{array}$$

$$\frac{500 \text{ km} * 3 \text{ h}}{165 \text{ km}} \text{ operamos la multiplicación } \frac{1500 \cancel{\text{km}}/\text{h}}{165 \cancel{\text{km}}} = 9 \text{ h}$$

R// para viajar 500 km el vehículo necesita 9 horas.

NOTA: Aclaremos que los km se dividen entre si  $\text{km} \div \text{km} = 1$  entonces 1h pero en este caso el 1, SE REFIERE A LA VARIABLE km, ENTONCES NO SE ESCRIBE, por lo que queda 9 h o 9 horas.

$$b) \begin{array}{l} 3 \text{ h} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 165 \text{ km} \\ 8 \text{ h} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X \end{array} = \frac{8 \text{ h} * 165 \text{ km}}{3 \text{ h}} = \frac{1320 \text{ h/km}}{3 \text{ h}} = 440 \text{ km}$$

R// en 8 horas el carro recorrerá 440 km

Tarea 9: Resolver los siguientes problemas

a) Un comerciante gana Q 350,00 en un día.

a. ¿Cuánto ganará en un mes? R// \_\_\_\_\_

b. ¿Cuánto ganará en un año? R// \_\_\_\_\_

c. ¿En cuánto tiempo podrá ganar Q 100 000,00? R// \_\_\_\_\_

b) Un herrero fabrica una puerta en 4,5 días?

a. ¿Cuánto tardará en fabricar 17 puertas? R// \_\_\_\_\_

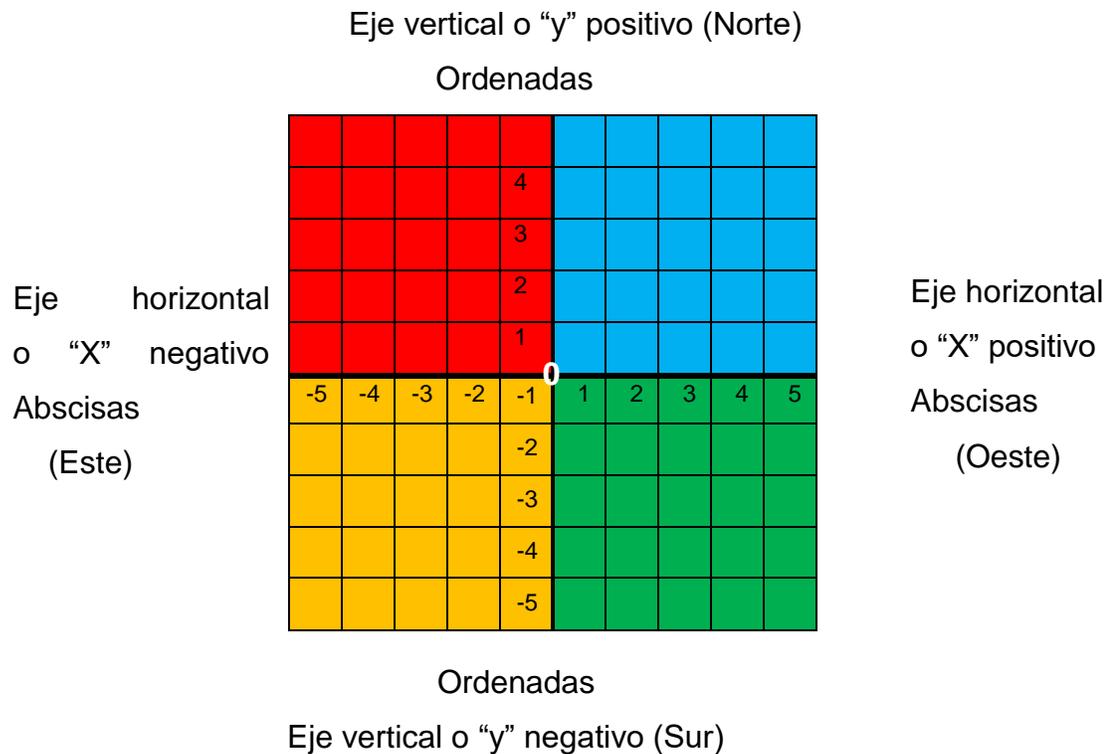
b. ¿Cuántas puertas fabricará en un mes? R// \_\_\_\_\_

c. ¿Cuántos días necesita para fabricar dos docenas? R// \_\_\_\_\_

## 10. EJE DE COORDENADAS O PLANO CARTESIANO

Es una tabla donde se grafican, representan o localizan pares ordenados, números positivos y negativos, producto cartesiano o la relación de dos variable, como distancia-tiempo.

Es un cuadrado con trazos de cuadrícula y se divide en cuatro partes con dos ejes, uno vertical y otro horizontal, los cuales representan rectas numéricas. Veamos una gráfica



**Figura 15. Eje de coordenadas o Plano Cartesiano.** Fuente: Elaboración propia

Cada color es un cuadrante, y se leen en contra de las agujas del reloj, o sea hacia la izquierda.

Un par ordenado se escribe entre paréntesis separado por una coma. Se escribe primero la "X" ya sea positivo o negativo, luego se escribe el "Y" positivo o negativo separados por una coma

Rojo: I cuadrante y los pares son  $(-x,+y)$  esto significa que todos los números que van en el eje x u horizontal son negativos  $-1, -2, -3\dots$  hasta el infinito y todos los números en el eje y o vertical son positivos  $1, 2, 3\dots$  hasta el infinito.

Mostaza: II cuadrante y los pares son  $(-x,-y)$  esto significa que todos los números que van en el eje x u horizontal son negativos  $-1, -2, -3\dots$  hasta el infinito y todos los números en el eje y o vertical son negativos  $-1, -2, -3\dots$  hasta el infinito.

Verde: III cuadrante y los pares son  $(+x,-y)$  esto significa que todos los números que van en el eje x u horizontal son positivos 1, 2, 3... hasta el infinito y todos los números en el eje y o vertical son negativos -1, -2, -3... hasta el infinito.

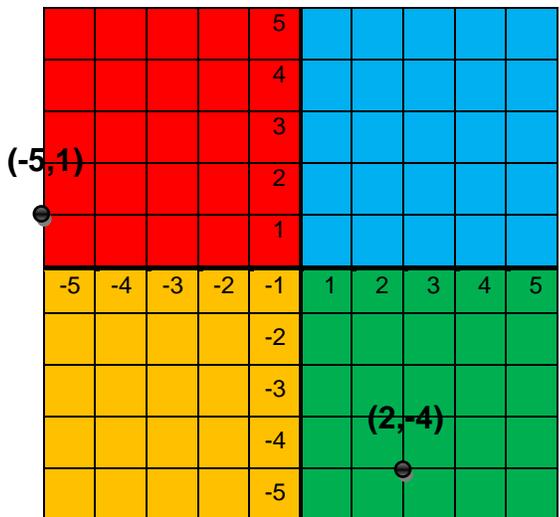
Celeste: IV cuadrante y los pares son  $(+x,+y)$  esto significa que todos los números que van en el eje x u horizontal son positivos 1, 2, 3... hasta el infinito y todos los números en el eje y o vertical son positivos 1, 2, 3... hasta el infinito.

En el centro de los dos ejes está el punto 0 y se le llama **origen** pues a partir de allí se extienden las rectas numéricas, hacia arriba positivos, hacia abajo negativo, hacia la derecha positivo y hacia la izquierda serán negativos.

En el plano cartesiano se localizan coordenadas norte, sur, este, oeste, por ejemplo,

- a) las coordenadas 4 grados sur 2 grados “este” es un par ordenado así:  
sur es “y” negativo porque va hacia abajo, entonces va segundo y “este” es “x” positivo porque va hacia la derecha, entonces va primero (2,-4)
- b) Las coordenadas 1 grado norte, 5 oeste, norte es “y” positivo hacia arriba y oeste es “x” negativo hacia la izquierda, por lo que se escribe así (-5,1) cada par se representan con un punto en la intersección de los ejes, veamos cómo se localizan en el plano cartesiano,

Nota: los colores solo son por cuestiones de enseñanza, en los ejercicios y tareas no se deben utilizar.

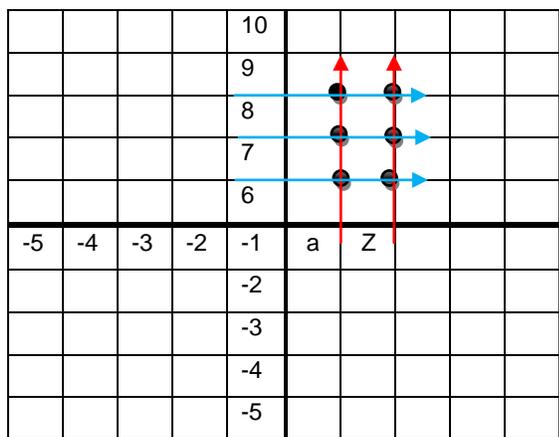


**Figura 15. Localización de las coordenadas dadas.** Fuente: Elaboración propia

Producto cartesiano es una multiplicación entre dos conjuntos y su resultados son pares ordenados que se suelen localizar en el eje de coordenadas.

Tenemos el conjunto  $A = \{ 6, 7, 8 \}$  y el conjunto  $B = \{ a, z \}$  Entonces  $B \times A$  los elementos de B hacen pareja con los elementos de A por lo que B es X y A es Y cada pareja que realicemos se escribe entre paréntesis y separados por una coma. Todos son positivos a menos de que se indique lo contrario y en el plano en el eje X no escribimos números sino letras.

$$B \times A = \{ (a,6), (a,7), (a,8), (z,6), (z,7), (z,8) \}$$



**Figura 16. Localización de las coordenadas dadas.** Fuente: Elaboración propia

En la gráfica vemos la localización de los pares ordenados que se obtuvieron de la multiplicación, las flechas rojas indican la posición de las letras o eje X, las flechas celestes indican la dirección y posición de los números o el eje Y. La posición de cada variable debe estar exactamente sobre las líneas de la cuadrícula el cero es el punto de cruce de los dos ejes las primeras líneas a partir de ese punto son los 1 o -1 según sea el caso o la letra "a" luego la segunda línea es el punto dos o letra Z

En el caso de una gráfica distancia tiempo, podemos graficar el avance de un móvil que va a una velocidad media de 2 km por cada 12 segundos (s) durante un minuto 12 segundos.

Primero se realiza la tabla de avance

Tabla 6:

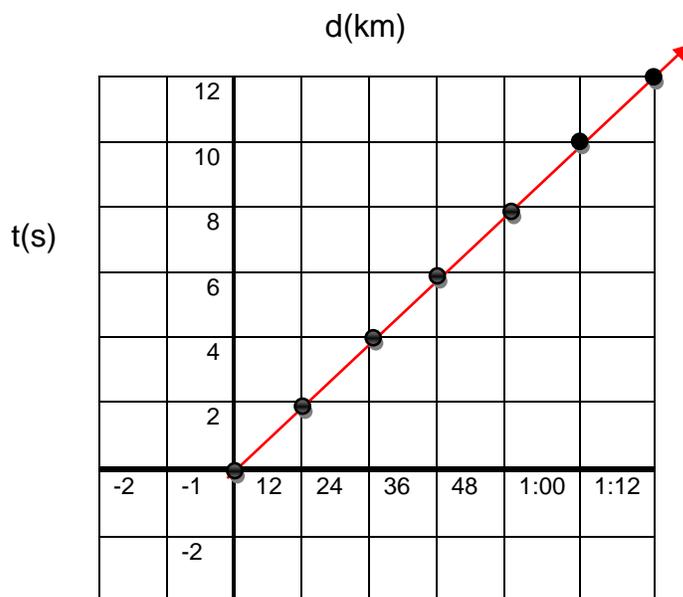
**Avance distancia tiempo.**

X	Tiempo en minutos	0	12	24	36	48	60 o 1:00	1:12	
Y	Distancia en km	0	2	4	6	8	10	12	

**Nota. Avance del móvil a velocidad media durante un minuto.** Fuente: Elaboración propia

Seguidamente graficamos.

Utilizamos solo el IV cuadrante porque tanto el tiempo como la distancia son positivos. Y por lo mismo es una recta ascendente como lo indica la flecha.



**Figura 16. Relación de distancia tiempo del móvi I.** Fuente: Elaboración propia

## RESPUESTAS DE LAS TAREAS

Tarea 1: Clasificas las siguientes cantidades (números) en Positivos o Negativos

Cantidades	Negativo o Positivo
1) Juan tiene una deuda de Q 100,00	Negativo
2) Un carro va a 80 km/h	Positivo
3) Año 225 antes de Cristo	Negativo
4) El Titanic está a 3821 m de profundidad del Atlántico	Negativo
5) He comprado 7 pelotas de fútbol	Positivo
6) Pagué por las pelotas Q 560,00	Negativo
7) Al profe le robaron su moto que valía Q 5500,00	Negativo
8) Rosaria tiene una temperatura de 39° C	Positivo
9) Al conserje se la bajó la presión por el frío	Negativo
10) Es que subió 12 libras de peso	Positivo

Tarea 2: Escribir las siguientes cantidades en forma decimal y fraccionaria. El primer ejercicio sirve de ejemplo

Cantidad	Forma decimal	Forma fraccionaria
0) Tengo sesenta centavos	0.60	$60/100 = (\text{simplificar})$ $30/50 = 15/25 = 3/5$
1) El carro frenó en 30 segundos	0.50 (medio minuto)	$\frac{1}{2}$
2) Hoy me comí tres piezas de pizza de ocho porciones que traía	0.3	$3/8$
3) Robert tiene 7 décimo del rompecabezas	0.7	$7/10$
4) En dos horas recorrió la mitad del camino	0.5	$1/2$
5) Te quedaron ochenta y cuatro centavos	0.84	$84/100 = 42/50 = 21/25$
6) El terreno tiene 83 cm de más	0.83 m	$83/100$
7) En el cumple sobraron 9 porciones del pastel que se cortó en 10 piezas	0.9	$9/10$
8) Ya pasaron los 15 minutos y no llegó...	0:15	$1/4$ de hora = $15/60$
9) La pieza mide 4 onzas	0.25	$1/4$ de libra = $4/16$
10) Es necesario un tonillo de 5 treintidosavos de diámetro	0.156 se aproxima de $5 \div 32 = 0.15625$	$5/32$

Tarea 3: Resolver las siguientes operaciones con números enteros positivos y negativos

Operación	Respuesta
a) $(-4) \cdot 20$	$(-80)$
b) $24 \div (-4)$	$(-6)$
c) $(-35) - (-45)$ Caso especial	10 porque el $(-45)$ se convierte en positivo al multiplicar los signos menos por menos= más, $+45$ entonces $(-35) + 45 = 10$
d) $(-300) + 500$	200
e) $32 \cdot 7$	224
f) $108 \div 3$	36
g) $(-1950) + (-150)$	$(- 2100)$
h) $(-25) \cdot (-8)$	200
i) $18 - 10$	8
j) $(-45 \div (-9))$	5

Tarea 4 Resolver los problemas que se plantean a continuación.

a) Un Camión distribuidor de agua reparte 6 cisternas de agua al día. Vende a Q 240,00 cada cisterna. Si cada día gasta en gasolina Q 250,00 piloto Q 350,00 y mantenimiento Q 650,00 ¿cuál será su ganancia mensual y al año?

240 Precio de cada cisterna de agua	1440 Quetzales en un día
* 6 Cisternas por día	* 30 Días de un mes
<hr/>	<hr/>
1440 Quetzales en un día	0000
	+ 4320
	<hr/>
	43200 Ingresos en un mes
Gastos	
250 Gasolina	1250 Gastos del día
350 Piloto	* 30 Días del mes
+ 650 Mantenimiento	<hr/>
<hr/>	000
1250 Gastos del día	+ 3750
	<hr/>
	37500 Gastos de un mes

Ganancias en el mes

43200	Ingresos del mes
- 37500	Egresos del mes
<hr/>	
5700	Ganancias del mes

Ganancias en el año

5700	Ganancias del mes
* 12	Meses del año
<hr/>	
11400	
+ 5700	
<hr/>	
68400	Ganancias al año

R// Al mes obtiene una ganancia de Q 5 700,00 y al año sería de Q 68 400,00

b) Un agricultor siembra 7 cuerdas de terreno con maíz, cada cuerda tiene 33 surcos y cada surco 33 matas, cada mata 4 milpas y cada milpa 2 elotes. Si cada elote al final produce 6 onzas de maíz ¿cuántos quintales de maíz cosechará dicho agricultor?

33 Surcos		231 Surcos		7623 Matas	
* 7 cuerdas		* 33 Matas		* 4 Milpas	
<hr/>		<hr/>		<hr/>	
231 surcos		693		30492 Milpas	
		+ 693			
		<hr/>			
		7623 Matas			
30492 Milpas		60984 Elotes			
* 2 Elotes		* 6 Onzas de maíz			
<hr/>		<hr/>			
60984 Elotes		365904 Onzas de maíz			

2 2 8 6 9	Libras de maíz
16 $\overline{) 3 6 5 9 0 4}$	Onzas de maíz
3 2	
0 4 5	
3 2	
1 3 9	
1 2 8	
0 1 1 0	
9 6	
0 1 4 4	
1 4 4	
0 0 0	

2 2 8	Quintales de maíz
100 $\overline{) 2 2 8 6 9}$	Libras de maíz
2 0 0	
0 2 8 6	
2 0 0	
0 8 6 9	
8 0 0	
0 6 9	Libras sobrantes

R// El agricultor cosecha 228 qq de maíz y 69 libras

c) La fábrica de gaseosas produce 407 cajas de 24 gaseosas cada caja, al día. Si cada gaseosa tiene un costo de producción y distribución de Q 2,00 ¿cuál sería su beneficio al final de un mes comercial (30 días, descansando medio día del sábado y el domingo) si vende cada caja a Q 60,00?

407 Cajas
* 24 Unidades por caja
<hr/>
1628
+ 814
<hr/>
9768 Unidades por día

9768 Unidades al día
* 24 Días laborados
<hr/>
39072
+ 19536
<hr/>
234432 Total al mes

Costo de producción y distribución

234432 Producción mensual
* 2 Costo de producción
<hr/>
468864 Total producción

Cálculo de venta por unidad

24	2.5	Precio de venta por unidad
	60	Precio de caja 24 unidades
-	48	
	<hr/>	
	120	
	-120	
	<hr/>	
	000	

234432 Producción mensual
* 2.5 Precio de venta
<hr/>
1172160
+ 468864
<hr/>
586080.0 Total de venta al mes

Cálculo de ganancias mensuales

586080.0 Ventas del mes
- 468864.0 Gastos del mes
<hr/>
117216.0 Ganancia total

R// El beneficio a final de mes será de Q 117 216,00

d) Una página de un libro tiene un promedio de 645 palabras, cada palabra un promedio de 7 letras, Si el libro tiene 218 páginas, ¿cuál es el total de palabras y letras que tiene dicho libro?

	645				140610	
*	218			*	7	
	5160				984270	Total de letras
	645					
	1290					
	140610	Total de palabras				

R// El libro tiene  
140 610 palabras y  
984 270 letras

## Tarea 5

$$\frac{5}{9} + \frac{3}{9} = \frac{8}{9}$$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{5} + \frac{7}{1} \frac{5}{5} = \frac{165+175}{375} = \frac{340}{375} = \frac{68}{75}$$

$$\frac{20}{64} * \frac{6}{7} = \frac{120}{448} = \frac{60}{224} = \frac{30}{112} = \frac{15}{56}$$

$$\frac{17}{21} - \frac{12}{21} = \frac{17-12}{21} = \frac{5}{21}$$

$$\frac{1}{2} \div \frac{16}{32} = \frac{25}{32}$$

$$\frac{2}{3} * \frac{25}{5} = \frac{15}{162} = \frac{5}{54}$$

$$\frac{3}{4} \div \frac{13}{20} = \frac{60}{52} = \frac{30}{26} = \frac{15}{13} = 1 \frac{2}{13}$$

$$\frac{15}{20} - \frac{4}{7} = \frac{105-80}{140} = \frac{25}{140} = \frac{5}{28}$$

$$\frac{9}{27} + \frac{10}{11} = \frac{99+270}{297} = \frac{369}{297} = \frac{123}{99} = 1 \frac{8}{33}$$

$$\frac{3}{4} \div \frac{5}{7} = \frac{21}{20} = 1 \frac{1}{20}$$

Tarea 6: efectuar lo que se indique en cada inciso

1. Resolver las siguientes potencias

a.  $3^8 = 3*3*3*3*3*3*3*3 = 6\ 561$

b.  $8^4 = 8*8*8*8 = 4\ 096$

c.  $12^3 = 12*12*12 = 1\ 728$

d.  $15^2 = 15*15 = 225$

2. Realizar las siguientes raíces exactas

a.  $\sqrt[3]{125} = 5$

b.  $\sqrt[5]{243} = 3$

c.  $\sqrt[2]{144} = 12$

d.  $\sqrt[9]{512} = 2$

e.  $\sqrt[7]{2187} = 3$

3. Resolver las siguientes raíces cuadradas

a.  $\sqrt{130} =$

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{130} & 11 \\ - 1 & \underline{1 \cdot 1 = 1} \\ \hline 030 & \underline{1 \cdot 2 = 2} \quad = 21 \cdot 1 = 21 \\ - 21 & \\ \hline 009 & \end{array}$$

b.  $\sqrt{2759} =$

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{2759} & 52 \\ - 25 & \underline{5 \cdot 5 = 25} \\ \hline 0259 & \underline{5 \cdot 2 = 10} \quad = 102 \cdot 2 = 202 \\ - 202 & \\ \hline 0057 & \end{array}$$

Tarea 7: Realizar las siguientes sumas y restas de potencias

a)  $5^6 + 10^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 + 10 \cdot 10 \cdot 10 = 15625 + 1000 = 16625$

b)  $12^3 - 10^3 = 12 \cdot 12 \cdot 12 - 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1728 - 1000 = 728$

c)  $15^2 + 15^2 = 15 \cdot 15 + 15 \cdot 15 = 225 + 225 = 450$

d)  $25^9 - 25^9 = 0$

e)  $4^5 - 3^6 = 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 - 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 1024 - 729 = 295$

Tarea 8: Resolver las siguientes potencias tomando en cuenta las propiedades

- a)  $3^4 * 3^5 = 3^{4+5} = 3^9$   
 b)  $4^6 \div 4^3 = 4^{6-3} = 4^3$   
 c)  $45^0 = 1$   
 d)  $69^1 = 69$   
 e)  $0^9 = 0$   
 f)  $(8^3)^5 = 8^{3*5} = 8^{15}$   
 g)  $7^3 * 4^3 = (7 * 4)^3 = 28^3$   
 h)  $20^4 \div 5^4 = (20 \div 5)^4 = 4^4$   
 i)  $5^2 * 5^3 = 5^{2+3} = 5^5$   
 j)  $6^{10} \div 6^7 = 6^{10-7} = 6^3$

Tarea 9: Resolver los siguientes problemas

- a) Un comerciante gana Q 350,00 en un día.

$$\begin{array}{r} 1 \text{ día} \underline{\hspace{2cm}} 350 \text{ Q} \\ 30 \text{ días} \underline{\hspace{2cm}} X \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{30 \text{ días} * 350 \text{ Q}} \\ 1 \text{ día} \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{10\ 500 \text{ Q}} \\ 1 \end{array} = \text{Q } 10\ 500,00$$

- a. ¿Cuánto ganará en un mes? R// En un mes ganará Q 10 500,00

$$\begin{array}{r} 1 \text{ día} \underline{\hspace{2cm}} \text{Q } 350 \\ 365 \text{ días} \underline{\hspace{2cm}} X \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{365 \text{ días} * \text{Q } 350} \\ 1 \text{ día} \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{\text{Q } 127\ 750,00} \\ 1 \end{array} \quad \text{Q } 127\ 750,00$$

- b. ¿Cuánto ganará en un año? R// En un año ganará Q 127 750,00

$$\begin{array}{r} \text{Q } 350 \underline{\hspace{2cm}} 1 \text{ día} \\ \text{Q } 87\ 500 \underline{\hspace{2cm}} X \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{\text{Q } 87\ 500 * 1 \text{ día}} \\ \text{Q } 350 \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{87\ 500 \text{ días}} \\ 350 \end{array} \quad 250 \text{ días}$$

- c. ¿En cuánto tiempo podrá ganar Q 100 000,00? R// los Q 100 000,00 los podrá ganar en 250 días

31 Un herrero fabrica una puerta en 4,5 días?

$$\begin{array}{r} 1 \text{ puerta} \underline{\hspace{2cm}} 4.5 \text{ días} \\ 17 \text{ puertas} \underline{\hspace{2cm}} X \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{17 \text{ puertas} * 4.5 \text{ días}} \\ 1 \text{ puerta} \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{76.5 \text{ días}} \\ 1 \end{array} \quad 76,5 \text{ días}$$

a. ¿Cuánto tardará en fabricar 17 puertas? R// La fabricará en 76,5 días

4.5 días \_\_\_\_\_ 1 puerta    30 días \* 1 puerta    30 puertas    6,5 puertas  
 30 días \_\_\_\_\_ X                      4,5 días                      4,5

b. ¿Cuántas puertas fabricará en un mes? R// En un mes fabrica 6,5 o 6 puertas y media

1 puerta \_\_\_\_\_ 4.5 días    24 puertas \* 4,5 días    108 días    108 días  
 24 puertas \_\_\_\_\_ X                      1 puerta                      1

c. ¿Cuántos días necesita para fabricar dos docenas? R// Las dos docenas de puertas las fabrica en 108 días

## REFERENCIAS

- Aerialarchives. (2008) *Fotografía aérea pentágono*, Arlington, Virginia [Fotografía].  
Recueprado de: <https://www.alamy.es/foto-fotografia-aerea-pentagono-arlington-virginia-47184525.html>
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. (3er mod.). Colombia. ARFO Editores e Impresores Ltda.  
Recuperado de: [metodoinvestigacion.files.wordpress.com](http://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02) › 2008/02
- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(especial), 117-135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000300010>
- Caraballo (2014) *La forma adecuada del diseño de pruebas para la evaluación diagnóstica en matemáticas: Una experiencia con profesores para optar al título de Doctor en Educación*. (Tesis de Doctorado en Educación). Universidad de Granada. España.  
Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=57546>
- Caraballo, R., Rico, L. & Lupiáñez, J. L. (2011). Análisis de los ítems de las evaluaciones autonómicas de diagnóstico en España: 2008-2009. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. Volumen (26), pag. 27-40  
Recuperado el 28 de febrero de 2020 de: <http://funes.uniandes.edu.co/2020/1/Caraballo2011Analisis.pdf>
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. et. al (1999) *El Constructivismo en el Aula*. (9ª. Ed.) Barcelona. Editorial Grao.

Córdova, J. (2016, 18 de junio) Bajo nivel educativo. *Prensa Libre*. Recuperado el 01 de marzo de 2020 de: <https://www.prensalibre.com/opinion/bajo-nivel-educativo/>

Chacón, M. (2014). *Aprendizajes previos de matemáticas necesarios para el aprendizaje de la química inorgánica I de los estudiantes del profesorado en enseñanza media en química y biología de la EFPEM*. (Tesis de Maestría en Formación Docente) Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Chile S. (2012) *Actitudes hacia la matemática y rendimiento en el área, en alumnos de sexto grado de primaria*. (Tesis de Maestro en Educación). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. Recuperado de: [repositorio.usil.edu.pe > bitstream > 2012\\_Chile\\_Actitu...](https://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/2012_Chile_Actitu...)

Dankhe (1986), Citado por Hernández, R. Fernandez, C. & Baptista, M. (2010), escribió: quien los divide en exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Recuperado el 19 de abril de 2020 de: [https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)

Días, A. & Rojas, G (1999) *Estrategias para el Aprendizaje Significativo: Fundamentos, Adquisición y Modelos de Intervención*. México: Mc Graw Hill. Recuperado de: [http://aureamaya.weebly.com/uploads/6/2/4/2/6242532/d\\_ant\\_mdaes\\_p.5\\_4-73\\_conocim\\_y\\_competitiv\\_edu\\_sup.pdf](http://aureamaya.weebly.com/uploads/6/2/4/2/6242532/d_ant_mdaes_p.5_4-73_conocim_y_competitiv_edu_sup.pdf)

Dirección General de Currículo. (2010). *Planificación de los aprendizajes*. Guatemala. MINEDUC.

Educaweb. (1998) *Orientación Laboral. Las pruebas de selección para el empleo*. España: Educaweb. Recuperado el 4 de junio de 2020 de: <https://www.educaweb.com/contenidos/laborales/como-buscar-empleo/proceso-seleccion/pruebas-seleccion->



<http://biblioteca.iplacex.cl/RCA/Motivaci%C3%B3n%20y%20dificultades%20de%20aprendizaje%20en%20matem%C3%A1ticas.pdf>

Fortín Morales, A. (2013). *Evaluación Educativa Estandarizada en Guatemala: Un camino recorrido, un camino por recorrer*. (1ª. Edición). Guatemala. MINUDUC.

Galicia, J. (1991) *Causas fundamentales que afectan el rendimiento escolar de los alumnos que estudian el ciclo básico en los institutos oficiales nocturnos de la capital de Guatemala*. (Tesis de Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Garza, L (2014) *Definición de perfil de ingreso y egreso*. USA: Prezi Inc. Recuperado el 12 de abril de 2020 en: <https://prezi.com/vrletnxk2n86/perfil-de-ingreso-y-de-egreso/>

Geltner, P & Peterson, D. (1998). Pag. 271. *Geometría* (3a ed.) México: International Thomson Editores, S. A. de C. V.

Guerra, A. (2013). *El aprendizaje de matemática que los estudiantes de la carrera de perito contador tienen ante la prueba de conocimientos básicos de matemática para el ingreso a la facultad de ciencias económicas de la -USAC-*. (Tesis de Licenciada en la Enseñanza de las Ciencias Económico Contables). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Hernández, R. Fernandez, C. & Baptista, M. (2010) *Metodología de la investigación*. (5ª. Edición). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. A

Junta de Andalucía. (1992) *Ayuda para profesores: educación primaria: orientaciones curriculares*. Andalucía, España. Recuperado el 8 de abril de 2020 en: <http://www.uco.es/~ma1marea/profesor/primaria/curricul/objetivo.htm#:~:text=La%20ense%C3%B1anza%20de%20las%20Matem%C3%A1ticas,y%2>

0alumnas%2C%20las%20siguientes%20capacidades%3A&text=%2D%20  
Utilizar%20los%20c%C3%B3digos%20y%20conocimientos,conocidos%2  
C%20susceptibles%20de%20ser%20matematizados.

Laparra, S. (2009). *Módulo de Matemática para Tercero Básico del Nivel Medio para Institutos por Cooperativa del Municipio de Pajapita, San Marcos.* (EPS de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa.). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Lozano, A. (2008). *Estilos de aprendizaje y enseñanza: una perspectiva a la estilística educativa.* Distrito Federal, México. Trillas.

Llamuca R. (2013) *La evaluación del aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes en educación primaria.* (Tesis de Maestría en Evaluación Educativa.). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Monrroy M. (2012) *Desempeño docente y rendimiento académico en matemática de los alumnos de una institución educativa de Ventanilla Callao.* (Tesis de Maestro en Educación Mención en Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Educación). Universidad de San Ignacio de Layola, Lima Perú.

Moreno, E. (9 de marzo de 2018). Metodología de investigación, pautas para hacer tesis.[Mensaje en blog] Recuperado el 18 de abril de 2020 de: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/03/>

Muskin, J. (2015). *Evaluación del aprendizaje del estudiante y el currículo: Problemas y consecuencias para la política, el diseño y la aplicación.* (1ª. Edición IBE/2015/WP/CD/01). París. IBE-UNESCO

Núñez, M. (2007). Las Variables: Estructura Y Función en la Hipótesis. *Investigación Educativa.* Volumen (11 No. 20), pag. 166. Recuperado el 22 de abril de 2020) de: llas variables: estructura y función en la hipótesis - Revistas ...

Ola, A. (09/03/2020) Solo uno de cada 10 maestros logró 60 puntos o más en la evaluación diagnóstica. *Prensa Libre*. Recuperado de: [https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/solo-uno-de-cada-10-maestros-logro-60-puntos-o-mas-en-la-evaluacion-diagnostica/?utm\\_source=Prensa&utm\\_medium=Mailing&utm\\_campaign=PorLaManana&utm\\_source=Por+la+ma%C3%B1ana+-+Bolet%C3%ADn+de+noticias&utm\\_campaign=4dbbc651-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2018\\_01\\_05&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_1317a46cce-4dbbc651-203669189](https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/solo-uno-de-cada-10-maestros-logro-60-puntos-o-mas-en-la-evaluacion-diagnostica/?utm_source=Prensa&utm_medium=Mailing&utm_campaign=PorLaManana&utm_source=Por+la+ma%C3%B1ana+-+Bolet%C3%ADn+de+noticias&utm_campaign=4dbbc651-EMAIL_CAMPAIGN_2018_01_05&utm_medium=email&utm_term=0_1317a46cce-4dbbc651-203669189))

Piloña, G. (2017). *Guía práctica sobre métodos y técnicas de investigación documental y de campo*. (Décima Edición). Guatemala: GP Editores.

Pineda, (1994) por López, P (2004), escribió:

Si se tiene una población de 100 individuos habrá que tomar por lo menos el 30% para no tener menos de 30 casos, que es lo mínimo recomendado para no caer en la categoría de muestra pequeña. Recuperado el 27 de marzo de 2020 en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s1815-02762004000100012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s1815-02762004000100012&script=sci_arttext)

Pino, R. (2010) *Metodología de la Investigación*. (1ª. ed.). Lima: Editorial San Marcos.

Pisa. (2003) *Pruebas de Matemáticas y Solución de problemas*. Madrid: LAVEL Industrias Gráficas S.A. Recuperado de: <http://www.pisaparacentroseducativos.es/pdf/Items%20liberados%20Matem%C3%A1ticas.pdf>

Quijada, A., Noriega, J., & Matus, J. (2014). El proceso de admisión de las escuelas normales y los antecedentes socioeconómicos como predictores del rendimiento académico. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*. Volumen (16, No. 2), Pags, 111-129. Recuperado el 15 de

abril de 2020 de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6533219>

Reino, A. (2014). *Examen de admisión, definición y propósito*. Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana, sf. Recuperado el 20 de abril de 2020 de:  
<https://www.ups.edu.ec/documents/10184/1352255/Examen+de+Admision/54226462-3f92-42be-ba8f-bda50661828c>

Schlemenson, S. (2007) *Leer y escribir en contextos sociales complejos. Aproximaciones clínicas*. (4ª. Ed.). Buenos Aires, Argentina: Paidós SAICF. Recuperado de:  
<http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/electivas/ECFP/Psicopedagogia-clinica-Schlemenson/Leer%20y%20escribir-%20schlemenson.pdf>

Segura, M. (2007). La perspectiva ética de la evaluación de los aprendizajes desde un enfoque constructivista. *Revista Actualidades investigativas de educación*. Volumen (7, No. 1) pags. 1-22 San José Costa Rica. Recuperado el 3 de marzo de 2020 de:  
<https://www.redalyc.org/pdf/447/44770113.pdf>

Torres, L. (2013) *Incidencia de la admisión de estudiantes con bajos puntajes en las pruebas de estado en el índice de deserción universitaria: caso, Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga*. (Tesis doctoral) Universidad de Granada. Colombia.

Tu Pichanga. (2018). Medidas para tu cancha sintética. [Dibujo]. (2018) Recuperado el 5 mayo de 2020, de:  
<https://tupichangape.blogspot.com/2018/09/medidas-para-tu-cancha-sintetica.html>

Vargas E. (2014) *Prácticas evaluativas en la educación básica primaria en el Municipio de Pereira*. (Tesis doctoral de las ciencias sociales, niñez y juventud.). Universidad de Manizales, Colombia.

- Vazquez, A. (2018) *Formulario de áreas y perímetros*. (Investigación y Desarrollo). [Tabla]. Mexico: RODESP, Por una mejor educación. Recuperado de: <https://invdes.com.mx/infografias/formulario-areas-perimetros/>
- Wikipedia, E. (2012). *Educational entrance examination*, traducción. Wikipedia, La enciclopedia libre. Recuperado el 30 de abril de 2020 de: [https://en.wikipedia.org/wiki/Educational\\_entrance\\_examination](https://en.wikipedia.org/wiki/Educational_entrance_examination)
- Wikipedia, E. (2012). *Stephen Hawking*. Wikipedia, La enciclopedia libre. Recuperado el 6 de abril de 2020 de: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Stephen\\_Hawking&oldid=128714033](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Stephen_Hawking&oldid=128714033)
- Woolfolk, A. (1999) *Psicología Educativa*. (7ª. Ed.). México. Prentice Hall.
- Zambrano A. (2014) *Prácticas evaluativas para la mejora de la calidad del aprendizaje, Estudio contextualizado en la Unión-Chile*. (Tesis doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona, España. Recuperado de: [www.tdx.cat › bitstream › handle](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/)
- Zuazo, L. (2010) *Iniciación a la Práctica de la Investigación*. (7ª. Ed.). Guatemala. Magna Terra Editores. Recuperado el 21 de marzo de 2020 de: [https://www.academia.edu/13574235/iniciacion\\_a\\_la\\_practica\\_de\\_la\\_investigacion](https://www.academia.edu/13574235/iniciacion_a_la_practica_de_la_investigacion)

## ANEXO

### Instrumentos Encuesta a docentes

#### Encuesta Pruebas de selección

Encuesta sobre los conocimientos mínimos del Área de Matemática, que deben saber los estudiantes aspirantes a ingresar al primero básico del Instituto Nacional Básico Experimental Fray Francisco Jiménez.

Solicitándole su amable atención para completar dicha encuesta la cual será empleada en la investigación titulada "Pruebas de selección y su incidencia en el rendimiento escolar de los estudiantes del Instituto Experimental Fray Francisco Jiménez de Santa Cruz del Quiché."

Junio 2020.

(opcional) Nombre: \_\_\_\_\_

Especialidad: \_\_\_\_\_

- 1) ¿Cuántos años lleva de impartir el curso de matemática?
  - a. 0 a 5
  - b. 6 a 10
  - c. Más de 10
  
- 2) En base a su experiencia, ¿Cuál es el nivel de preparación que llevan los estudiantes de primer ingreso, en el área de matemática?
  - a. Bajo
  - b. Medio
  - c. Alto
  
- 3) De los nuevos estudiantes que reciben cada año ¿Quiénes llegan mejor preparados en el curso de matemática I?
  - a. Los del área urbana sector oficial
  - b. Los del área urbana sector privado
  - c. Los del área rural

- 4) ¿La prueba de selección que realiza el instituto Jiménez, refuerza los conocimientos previos de los estudiantes?
- Poco
  - Regular
  - Bastante
- 5) ¿La prueba de selección que realiza el instituto Jiménez, es una herramienta que facilita la enseñanza?
- Poco
  - Regular
  - Bastante
- 6) ¿La prueba de selección que realiza el instituto Jiménez, incide en el aprendizaje de otros cursos?
- Poco
  - Regular
  - Bastante
- 7) ¿Cree usted que el examen de selección motiva al estudiante a aprender el curso de matemática?
- Poco
  - Regular
  - Mucho
- 8) ¿A los estudiantes se le proporciona material de apoyo para prepararse para el examen de selección que realiza el instituto?
- Si
  - No
  - No sabe
- 9) ¿Cree usted que elaborar una guía didáctica de matemática, específica para la prueba de selección va a mejorar el rendimiento de los estudiantes?
- Si
  - No
  - No sabe

- 10) En un promedio aproximado, ¿Cuál es el porcentaje de estudiantes que aprueba el examen de selección?
- Menos de la mitad
  - La mitad
  - Más de la mitad
- 11) ¿Cuáles son los temas que debe reforzar el estudiante antes de la prueba de selección?
- Aritmética
  - Geometría
  - Lógica
  - Regla de tres
  - Sistemas de numeración

## ECUACIONES PARA PERÍMETROS Y ÁREAS

Tabla 7:  
Ecuaciones para el Cálculo de Perímetros

Ecuación No.	Utilidad	Ecuación	Observaciones
1	Cuadrado	$P = L + L + L + L$	Se emplea en otras figuras de cuatro lados aunque éstos sean de diferente tamaño L = lado
2	Cuadrado	$P = L * 4$	Se puede emplear en otras figuras de cuatro lados siempre que sean de igual tamaño
3	Rectángulo	$P = b + b + h + h$	b = base h = altura
4	Rectángulo	$P = 2b + 2h$	2b = dos veces la base o dos por base 2h = dos veces la altura o dos por la altura
5	Triángulo	$P = L + L + L$	Sin importar que tipo de triángulo sea
6	Círculo	Ecuación 6: $2 \pi r$	$\pi = \text{pi} = 3.14159\dots$ se aproxima = 3.1416 r = radio, línea que va del centro del círculo a cualquier punto de su circunferencia
7	Trapezio	$P = B + b + L + L$	B = base mayor b = base menor
8	Polígono	$P = L * \text{Número de lados}$	Todo figura de varios lados de igual medida o tamaño

**Nota.** La tercer columna explica uso y lectura de las ecuaciones. Fuente: Elaboración propia

Tabla 8:

**Ecuaciones para el Cálculo de Áreas**

<b>Ecuación No.</b>	<b>Utilidad</b>	<b>Ecuación</b>	<b>Observaciones</b>
9	Cuadrado	$A = L * L$	L = lado
10	Rectángulo	$A = b * h$	b = base h = altura
11	Triángulo	$A = \frac{b * h}{2}$	La altura (h) de un triángulo se mide de la base, en forma perpendicular, hacia el vértice superior
12	Rombo	$A = \frac{D * d}{2}$	D = diagonal mayor d = diagonal menor
13	Romboide	$A = b * h$	
14	Trapezio	$A = \frac{h (B + b)}{2}$	B = base mayor b = base menor
15	Círculo	$A = \pi r^2$	$\pi = \text{pi} = 3.14159... = 3.1416$ $r^2 = \text{radio al cuadrado}$
16	Polígono	$A = \frac{p * a}{2}$	p = perímetro del polígono a = apotema, línea que va del centro del polígono a uno de sus lados. Polígono: Todo figura de varios lados de igual medida o tamaño
17	Trapezoide	$A = \frac{p * a}{2} + \frac{p * a}{2}$	

**Nota.** La tercer columna explica uso y lectura de las ecuaciones. Fuente: Elaboración propia