

## **Alejandro Estrada Martínez**

Rendimiento del curso de matemática básica uno, en dos secciones con  
diferente carga académica

Asesor Lic. M.A. Carlos Augusto Morales Santacruz



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS  
MAESTRIA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

**Guatemala, agosto 2016**

Este informe fue presentado por el autor como trabajo de tesis, previo a optar al grado de Maestro en Docencia Universitaria.

**Guatemala, agosto de 2016**

## ÍNDICE

A.	PRELIMINARES	
	RESUME	III
	INTRODUCCION	V
B.	CAPÍTULO I GENERALIDADES	1
	1.1. Línea de investigación	1
	1.2. Tema	1
	1.3. Planteamiento del problema	1
	1.4. Justificación	2
	1.5. Alcances y límites	4
	1.6. Objetivos (General y Específicos)	4
	1.7. Metodología Empleada	5
C.	CAPÍTULO II ESTADO DE ARTE	9
	2.1. Estado del arte	9
	2.2. Fundamentación teórica	11
D.	CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO	55
E.	CAPITULO IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	91
F.	CONCLUSIONES	97
G.	RECOMENDACIONES	99

H.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	101
I.	APÉNDICES	105
J.	ANEXOS	127
K.	GLOSARIO	129

## RESUMEN

Esta tesis se centra en la línea denominada currículo, la cual es un proceso de investigación que se desarrolla con dos secciones, la sección F del curso de matemática básica 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, donde el estudiante además de cursar matemática básica 1 también se asigna cuatro cursos que son los siguientes: dibujo técnico 1, química 1, social humanística 1 y técnicas de estudios, estos cuatro cursos disminuyen el porcentaje de periodos de estudio que el estudiante dedica al curso de matemática básica 1, por ende cuándo el estudiante de matemática básica 1 quiere madurar un concepto el tiempo para realizarlo no es suficiente, mientras que si solo atiende matemática básica 1, dispondría de tiempo suficiente para madurar los mismos, por consiguiente esto elevaría su rendimiento académico en el curso en mención.

La sección C únicamente lleva el curso de matemática básica uno, esto significa que esta sección tiene mucho más ventaja de madurar conceptos y adquirir habilidades y destrezas en el planteamiento y resolución de problemas de matemáticas y por ello el rendimiento académico debería ser más alto. De los resultados obtenidos en este trabajo se comparó el rendimiento académico de ambas secciones, empleando herramientas estadísticas, instrumentos de medición, test de diagnóstico, evaluaciones constantes, laboratorios y tareas para demostrar que el rendimiento académico en la sección C es más elevado, debido a que el modelo de aprendizaje de inmersión total en la matemática es funcional.



## INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene los resultados de la investigación denominada. El rendimiento del curso de matemática básica 1, en dos secciones con diferente carga académica en la cual se abordó el problema sobre: El curso de matemática básica 1, es el curso el cual tiene el mayor índice de repitencia, por lo tanto influye categóricamente la carga académica que el estudiante tiene en el primer semestre del área común de ingeniería.

Siendo el curso de matemática básica uno, el curso más importante de la Facultad de Ingeniería, porque los conocimientos y habilidades que se adquieren en este curso son fundamentales para los cursos del área básica y profesional. Las identidades trigonométricas las empleamos en matemáticas dos cuando derivamos e integramos funciones trigonométricas, mientras que el intermedia uno en técnicas de integración, en intermedia dos con derivadas parciales trigonométricas e integrales dobles trigonométricas, en intermedia tres para resolver ecuaciones diferenciales que incluye funciones trigonométricas, en la aplicada uno en la transformación de una función trigonométrica y también en los cursos profesionales se da el mismo caso tal es el caso de Ingeniería Industrial: Investigación de operaciones uno y dos, microeconomía, macroeconomía, preparación y evaluación de proyectos; en Ingeniería Civil: resistencia de materiales, topografía, análisis estructural y cimentaciones, en Ingeniería de Mecánica: diseño de máquinas, termodinámica, vibraciones, mecanismos, motores de combustión interna, refrigeración y aire acondicionado, en Ingeniería Eléctrica: teoría electromagnética, circuitos eléctricos, instrumentación eléctrica y conversión energía electromecánica,

Ingeniería Química: fisicoquímica, análisis cualitativo, análisis cuantitativo, química ambiental.

Y finalmente para la construcciones de nuevos conocimientos en ciencias afines a ingeniería donde el razonamiento y la lógica son de suma importancia en el diseño de modelos matemáticos, y formas de razonar que inician en el curso de matemática básica uno.

- El curso de matemática básica uno es el cimiento de toda el área científica y tecnológica de las diferentes carreras de ingeniería, hablando de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en los distintos cursos que esta especialidad imparte; por ejemplo: matemáticas de computo, estructura de datos, algoritmos, inteligencia artificial en estos cursos la capacidad de análisis y abstracción se las proporciona la base del conocimiento adquirido del curso de matemática. El estudiante que egresa de la Facultad de Ingeniería debe alcanzar un fuerte dominio de las matemáticas y de las ciencias básicas, incluyendo la capacidad para diseñar experimentos, obtener, utilizar e interpretar datos y ser capaces de aplicar estos conocimientos donde ellos se requieran. Adquirir una fuerte formación en ciencias de la ingeniería y tener dominio de la tecnología actual y adaptarse a los cambios que ella experimente, desarrollar la capacidad de diseño en ingeniería y tener la capacidad de plantear y resolver problemas abiertos o que requieran un enfoque multidisciplinario y trabajo en equipo, de la misma forma todos los profesionales que egresan de la Facultad deben cumplir con los siguientes requisitos: desarrollar tanto la capacidad de invención, innovación y emprendimiento, como el pensamiento crítico, adquirir y ejercitar la capacidad de auto-aprendizaje, y tomar conciencia de la importancia de mantener este hábito una vez egresados, podrán proseguir estudios de postgrado si lo desean con el fin de maximizar su aporte en la creación y adaptación de tecnologías en los sectores productivos, comunicarse en forma



efectiva, en forma oral, escrita y gráfica, tanto en castellano como en inglés y esta capacidad debe ejercitarse a lo largo de todo el plan de estudios. La presente investigación está estructurada de siguiente forma: el capítulo uno, los antecedentes de dicho problema, capítulo dos: metodología actual en el curso de matemática básica uno, capítulo tres: propuesta para el nuevo curso de matemática básica uno, y capítulo cuatro análisis de los resultados, conclusiones, recomendaciones . finalmente un glosario y anexo de los diferentes instrumentos de evaluación, de recolección de datos utilizados. Todo ello conlleva a determinar que una sección que únicamente lleva matemática básica 1. Tendrá un mejor rendimiento académico que otra sección que cursa matemática básica 1 y otros cuatro cursos más. El estudiante al egresar de la Facultad de Ingeniería deberá tener la capacidad de resolver problemas donde se requiera el uso de sus habilidades lógicas y matemáticas para poderlas aplicar en las diferentes ramas de la ingeniería, plantear, analizar y resolver problemas científicos en las diferentes disciplinas de la ingeniería, diseñar y realizar proyectos de investigación, plantear, analizar y resolver problemas relativos a otras disciplina relacionadas con las matemáticas, con el objeto de integrar grupos interdisciplinarios de investigación, habilidad para el diseño y la realización de experimentos, así como el análisis y la interpretación de datos.



# CAPITULO I GENERALIDADES

## 1.1. Línea de Investigación

Calidad educativa y curriculum

## 1.2. Tema

El rendimiento de los estudiantes de matemática básica 1 de la Facultad de Ingeniería, comparando 2 secciones con diferente carga académica, una que lleva únicamente matemática básica 1 y la otra que además de matemática básica 1, lleva otros cursos tales como: dibujo técnico 1, química 1, social humanística 1 y técnicas de estudios.

## 1.3. Planteamiento del problema

Actualmente el grado de reprobación del curso de matemática básica 1, del primer semestre de la carrera de Ingeniería, es del 80% (control académico Facultad de Ingeniería Usac, 2015). Este curso es muy importante porque va relacionado con toda la cadena de cursos que posteriormente se imparten en el área común y en el área profesional. Debido a su importancia, es necesario cumplir con los objetivos y competencias del área común de todas las carreras de Ingeniería. La carga académica de la carrera de ingeniería en el primer semestre son 5 cursos: matemática básica 1, social humanística 1, dibujo técnico 1, química 1, y técnicas de estudio. Si llevara en el primer semestre solamente matemática básica uno, y en lugar de 100 minutos de clase diaria, se impartiera 200 minutos de clase, más un laboratorio de 90 minutos dirigido por el profesor, donde el estudiante ponga en práctica lo aprendido

durante el día, adicional a la falta de tiempo para dedicarle al curso, hay otras variables que influyen en el rendimiento académico. Ante esta situación se plantean la siguiente pregunta:

- a) ¿tiempo para estudiar?
- b) ¿Existe diferencia significativa en el rendimiento del curso de matemática básica 1, en secciones con diferente carga académica?

Ante estos factores en el presente estudio se analiza en ambas secciones C y F de matemática básica 1, una con la metodología tradicional empleada hasta la fecha y la otra en la situación de un solo curso, es decir con una propuesta metodológica diferente. La pregunta para esta investigación fue ¿mejora el rendimiento?. Ya que se entiende el rendimiento como la medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo bajo estímulos educativos (Larousse, 2009).

#### **1.4. Justificación**

Se necesita demostrar que el estudiante requiere de mas tiempo de clase magistral y practica de laboratorio, así como tiempo para estudiar en su casa.

Que se de menos repitencia y se logre que una mayor cantidad de estudiantes aprueben y que aprendan muy bien del curso de Matemática Básica 1.

Es conviene debido a que se necesita obtener resultados cuantitativos de la situación académica en la cual estamos abordando.

Con la información que se obtenga esta servirá para apoyar la teoría de la inmersión total en el aprendizaje prioritario de la matemática.

De acuerdo con los resultados que se den habrá una mayor proyección social en beneficio de los estudiantes por el hecho de que mejoraran el rendimiento académico una mayor cantidad de estudiantes optimizando de esta manera los recursos económicos de Universidad de San Carlos.

Al mejorar el rendimientos académico de los estudiantes del curso de matemática Básica 1, se aumentará el rendimiento de los estudiantes en las matemáticas posteriores al curso y los demás curso de ingeniería.

La investigación lograra establecer porque es prioritario darle énfasis al curso de matemática básica 1, que es el cimiento de las carreras de ingeniería.

La base de todas las carreras de ingeniería, para poder seguir avanzando en los estudios de cualquier especialidad son las matemáticas, por eso es necesario abordar su problemática, ya que es donde hay más repitencia en la facultad de ingeniería y se abren hasta 7 u 8 secciones en escuela de vacaciones. Los niveles de aprobación se modificarían si el estudiante llevara solamente matemática básica uno en una jornada de 200 minutos diarios de clase y un laboratorio dirigido por el catedrático de 90 minutos.

Utilizando de esta forma la interacción y la mediación pedagógica. En el laboratorio surge la figura del profesor asesor, que supervisa; controla y asesora al estudiante en la adecuada resolución de los problemas de clase y evaluación sumativa.

## **1.5. Alcances y limites**

Alcances: esta investigación se describen los resultados obtenidos en el curso de matemática básica 1 en las secciones estudiadas. En este estudio no se profundiza en otros elementos que influyen en el rendimiento académico solo se tomó en cuenta en tiempo en horas o minutos que dedica los estudiantes a dicho curso en ambas secciones.

Límites: para realizar el estudio se encontró cierta resistencia entre el personal académico que trabajan los cursos de matemática básica 1. Lo cual retraso en algún momento del proceso, en el desarrollo de la investigación.

## **1.6. Objetivos (General y Específicos)**

### **General**

Determinar si existe diferencia significativa entre las dos secciones del mismo curso con diferente carga académica, al comparar el rendimiento académico de los estudiantes del curso de matemáticas básica 1 del primer semestre que lleva cuatro cursos más frente a otra sección que únicamente lleva matemática básica 1.

### **Específicos:**

1. Establecer las causas que influyen en los estudiantes del mismo curso, en su rendimiento académico en las distintas instancias y la relación que hay en el factor tiempo en el salón de clase y el éxito o fracaso de los estudiantes de matemáticas básica 1.

2. Identificar los factores que influyen en el estudiante para mejorar su rendimiento académico a través de la automotivación y el trabajo autodidacta.
3. Proponer cambios en el contenido y la metodología del curso de matemática básica 1, para establecer que modificar determinados elementos curriculares del curso se eleva el nivel académico de los estudiantes.
4. Definir en que radica el éxito o fracaso del rendimiento académico de ambas secciones del curso de matemática básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.
5. Identificar las variables que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de curso de matemática básica 1.

## **1.7. Metodología empleada**

### **1.7.1. Tipo de Investigación**

La investigación es de tipo cuantitativa, con alcance correlacional entre dos variables, la primera variable consiste en el tiempo que el estudiante dedica al curso en las aulas de la Facultad de Ingeniería, esto incluye la clase magistral y los laboratorios realizados en clase, esta es la variable independiente. La segunda variable es el rendimiento académico lo cual son directamente proporcionales ambas variables donde la segunda variable es dependiente. Donde R es el rendimiento, T es el tiempo que el estudiante invierte en el curso de matemática básica 1 en los salones de la Facultad de Ingeniería. Esto se expresa con la siguiente función:  $R = KT$ . (Donde K es una constante)

Para llevar a la práctica este estudio se prosiguió de la siguiente manera: se utilizó una serie de exámenes parciales y finales de los contenidos del curso de matemática básica 1, además de hojas de trabajo que los estudiantes realizaban diariamente. Se comparó las notas que fueron obteniendo los estudiantes de la sección C de curso de vacaciones de junio 2015, respecto a los estudiantes de la sección F del primer semestre 2015. A través de la teoría del muestreo para recabar información acerca de muestras aleatoria tomadas de una población conocida y estimar parámetros de la población. (media, desviación típica, varianza) de los correspondientes estadístico muestrales. Se aplicó contraste inferencial mediante diferencia de medias. En grandes muestras de tamaño  $N_1$  y  $N_2$  tomadas de poblaciones con respectivas medias  $\mu_1$  y  $\mu_2$ . Y desviaciones típicas  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ . Se consideró la hipótesis nula si no hay diferencia entre las medias de las poblaciones, y la hipótesis alternativa cuando la hipótesis difiere una de otra.

Este tipo de investigación obedece a la necesidad de explorar la variable tiempo como aspecto fundamental en el rendimiento académico del estudiante, si el estudiante dispone de poco tiempo su rendimiento va a ser pobre y si el estudiante dispone de mas tiempo su rendimiento mejorara, eso hay que demostrarlo con pruebas de hipótesis, algunos dicen que es lógico, sin embargo con números se demuestra la hipótesis planteada. De lo anteriormente establecido:  $N_1$ , es una muestra de la población en este caso de la sección C,  $N_2$ , es una muestra de la población en este caso de la sección F,  $\mu_1$  es la media de la sección C, en este caso se entiende como el promedio de la notas finales de la sección C,  $\mu_2$  es la media de la sección F, en este caso se entiende como el promedio de la notas finales de la sección F.  $\sigma_1$  es la desviación de la sección C,  $\sigma_2$  es la desviación de la sección F, la desviación indica que tanto se aleja cada nota de cada estudiante del promedio por ejemplo si la desviación



es pequeña significa que el grupo es homogéneo, lo cual indica que las notas son similares y si la desviación es grande el grupo es heterogéneo lo significa notas muy dispares

$H_0$  es la hipótesis nula es una hipótesis que el investigador trata de refutar , rechazar o anular. Generalmente nula se refiere a la opinión general de algo.

$H_1$  es la hipótesis alternativa es lo que el investigador realmente piensa que es la causa de un fenómeno.



## CAPITULO II ESTADO DE ARTE

### 2.1. ESTADO DEL ARTE

En el siguiente capítulo se hace una reseña de los trabajos previos a estudios que se han elaborado con respecto al rendimiento académico. Cada uno contextualiza y argumenta el fin de dicha investigación y su importancia como tal.

Se han realizado varios estudios sobre el tema del rendimiento académico, de estudiantes del área básica de matemática de la Facultad de Ingeniería debido a los altos índices de repitencia y de baja aprobación que se ha dado en los últimos años. Tal es la tesis : “Rendimiento académico en matemática básica de los estudiantes de primer ingreso de la facultad de ingeniería de la universidad de San Carlos” (Córdova, 1989) tesis de la Facultad de Humanidades maestría en docencia. Se tiene la tesis de, “Análisis comparativo del rendimiento académico en matemática básica uno entre los estudiantes que ingresaron en los años 1992 y 1998 y los estudiantes que en el año de 1999 se sometieron al programa de ubicación, nivelación y orientación de la Facultad de Ingeniería de la universidad de San Carlos de Guatemala”. (Paiz, 2001) Maestría en docencia Facultad de Humanidades.

También se tiene la tesis “Qué factores inciden en el éxito o fracaso del rendimiento académico de la matemática básica uno en la facultad de ingeniería”. (Montes, 1998) Maestría en docencia universitaria. La tesis “El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas básicas en ingeniería USAC”. (Valenzuela, 1988)

La tesis “Repitencia en la Facultad de Medicina” (Monzón, 1989) Facultad de Humanidades Usac. Escuela de ciencias, facultad de ingeniería. “Proyecto de programa de ubicación y nivelación de los estudiantes de primer ingreso a la facultad de ingeniería” USAC.

De la tesis de “Qué factores inciden en el éxito o fracaso del rendimiento académico de la matemática básica uno en la facultad de ingeniería.” (Montes, 1998) En la página tres hace referencia del crecimiento poblacional de los estudiantes de ingeniería crece cada año, según fuentes de la sección de estadística del Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y por ende el porcentaje de repitencia.

Del libro “Pensamiento crítico y creatividad en el aula.” (López, 2002) resulta la importancia del desarrollo de la creatividad del estudiante en la elaboración de modelos matemáticos. De “Metodología para resolver problemas de matemática” (Fridman, 1995) hace referencia a las metodologías y que tiene que estar inmersas todas las partes y pues es muy importante sumergirse de lleno en el contexto del conocimiento a adquirir.

De la tesis “La formación pedagógica de los docentes de la Universidad de San Carlos y su incidencia en el rendimiento estudiantil. se hace referencia a que el rendimiento de los estudiantes depende directamente de la formación didáctica y pedagógica de los docentes así como su interés y pasión hacia su trabajo.

De la tesis de “Propuesta didáctica para profesores de matemática” (Morales, 2000), se hace referencia a las habilidades que debe poseer

el profesor de matemáticas en la resolución de problemas. Así también, lo importante que es enfocarse al pensamiento matemático, que es pensar y llevar todo a forma matemática.

## **2.2. Fundamentación Teórica**

En los siguientes párrafos se cuentan con definiciones que fundamenta a las variables de estudio y que describen el panorama general de la enseñanza de la matemática.

Rendimiento académico: es cuando el alumno alcanza o sobrepasa los objetivos dados por el educador, pero por el contrario cuando no los alcanza su rendimiento es insuficiente o negativo. (Vygotsky, 1997) Esto significa que el nivel de conocimiento que adquiere el estudiante en matemática básica 1, debe sobrepasar lo que tenía planeado el docente. El rendimiento académico hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquél que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada. El rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud.

Se entiende por currículum, el conjunto de actividades de enseñanza aprendizaje como docencia, investigación, acción social en las que están involucrados los estudiantes, los profesores y personal administrativo de una institución educativa. El currículum de una carrera a nivel superior está compuesto por una serie de cursos, seminarios,

laboratorios, trabajos de campo, entre otros. El currículo está integrado por componentes como: sujetos, procesos, y elementos. Los sujetos lo conforman alumnos, profesores, la comunidad etc. Los procesos son las actividades de investigación, programación, implementación, ejecución y evaluación. Y finalmente los elementos lo constituyen los objetivos ya sea generales o específicos. (Aldana, 1992)

**Metodología de aprendizaje:** dentro de las actividades de aprendizaje se pueden mencionar el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje por casos, aprendizaje por proyecto, aprendizaje tutorial etc. Tomando en cuenta las múltiples formas de aprendizaje, no todos aprenden de la misma forma, algunos aprenden solo viendo, otros con lectura, otros haciendo. (Bandura, 1998). De acuerdo a mis veinte años de experiencia docente pude determinar que los grupos de estudiantes son heterogéneos, esto significa que aprenden de distinta manera, algunos aprenden muy rápido y otros muy lento, para ello hay que emplear diferentes metodologías de aprendizaje.

**Evaluación:** es un proceso a través del cual se emite un juicio de valor acerca de algún atributo en consideración. Además puede definirse como el proceso que recaba información pertinente para la toma de decisiones. La evaluación reúne evidencias lo más objetiva posibles tanto de los logros como de las deficiencias del proceso que realiza el profesor. (Aldana, 1992). El conocimiento que se imparte de matemática debe de evaluarse de forma correlativa, esto quiere decir que si enseño cierto porcentaje de una unidad de ese mismo porcentaje debo evaluar, además una nota fría no representa todo el conocimiento matemático del estudiante.

**Matemática:** ciencia exacta que estudia todo lo referente a formas de pensamiento abstracta y racionales. (Peano, 1979). Si nos damos cuenta

desde la primaria se empieza a enseñar matemática, y en la mayoría de carreras universitarias se imparte la materia de matemáticas, esto significa que es una asignatura muy importante.

**Investigación:** es considerada una actividad humana orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación. (Hernández, 2008). El ser humano es investigador por naturaleza, se hace algunas preguntas por ejemplo: ¿Que fue primero la aritmética o la geometría?, y así se cuestionan muchas cosas de la vida. La investigación forma parte importante de la misiones de cualquier universidad.

**Heurística:** arte o técnica o procedimiento practico o informal para resolver problemas. (Polya, 1994). Abordar una problema con conocimientos empíricos y experiencias previas a veces es de utilidad para poder explicar en una forma más didáctica algunos problemas complejos.

**Hipótesis:** es una preposición de la que se parte para alcanzar finalmente otra mediante deducciones. En matemática una hipótesis es un enunciado de una relación de dos o más variables sujetas a una prueba empírica o bien una preposición enunciada para responder tentativamente un problema. En estadística se le llama hipótesis a cada una de las dos proposiciones mutuamente contradictorias que se afirman en un contraste. Se tiene la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. (Spiegle, 2010)

**Conocimiento memorístico:** aquel que se basa casi exclusivamente en el ejercicio de la memoria y la reproducción mecánica sin preocuparse de la comprensión. (Palacios, 1992)

**Aprendizaje cooperativo:** procesos intencionales de un grupo para alcanzar objetivos específicos. Es el proceso por el cual se pretende optimizar una serie de elementos, pasos, etapas, del aprendizaje, con el fin de otorgar jerarquías a los diferentes elementos. Por consiguiente se debe una gran cantidad y variedad de factores y hay que considerar algunos aspectos tales como: cuando el estudiante tiene una sobrecarga académica en el sentido, de que al final el semestre normalmente se reduce a un periodo efectivo de clases de tres meses y además se asignan seis cursos completamente dispersos tal es el caso de matemáticas, con química, dibujo técnico, deportes, social humanística, en el momento en el que el estudiante ya va camino a madurar un concepto o una abstracción matemática tiene que realizar formatos, tareas y trabajos de investigación mientras que el programa de contenido del curso continua avanzando el estudiante pierde la continuidad del ritmo por la excesiva carga académica de los otros cursos, no es que este mal, si no disminuye su concentración, realmente lo que ha sucedido en la mayoría de ellos es que el salto cuántico del colegio a la universidad afecta especialmente en el nivel académico de la matemática en particular en la Universidad. (Lopez, 2002)

El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe, averigüé esto y enséñele consecuentemente. (Ausubel, 2007) Esto se refiere a que el estudiante que ingresa a matemática básica una ya tiene que tener un conocimiento parcial de este curso, lo que hay que determinar que tanto sabe del curso y reforzar los vacíos que posee. Esto significa que el estudiante relaciona la información nueva, con la que ya posee.

Para entender mejor, se presenta el siguiente ejemplo: el estudiante debe de estudiar matemática básica 1 debido a que tiene un examen, y el apunte que dio el catedrático tiene 120 hojas, para ello, diseño a partir de los conceptos claves, teoremas, gráficas y formulas, un cuadro conceptual uniendo



y complementando información entre conceptos y abstracción matemática. Eso, es un sistema, y se ha llevado a cabo un proceso de sistematización de la información relacionado con el curso.

Pero, los sistemas no siempre serán “abstracción matemática y conceptuales” como en este caso. También puede ser un sistema evaluar el rendimiento del estudiante en el curso de matemática básica 1, en dos secciones con diferencia carga académica. (Peano, 1979)

Claro que, a niveles mayores, y aplicado a otras áreas, la sistematización se hace presente de otras maneras, aunque no perdiendo su esencia. En la docencia, se sistematizan procesos de aprendizaje.

El contenido del curso de matemáticas básica 1, también son ejemplos de sistematización, por el cual se busca ordenar el contenido de la presente investigación de acuerdo a capítulos que apoyen a los estudiantes a desarrollar su habilidad y destreza matemática e interrelacionar los conjuntos de distintos números, con funciones y álgebra. Importancia para sistematizar el trabajo y la planificación laboral. Por último, en investigaciones o estudios, como encuestas, análisis de contenido o entrevistas, suelen luego realizarse fichas –antes eran escritas a mano, ahora claro es en su gran mayoría, digitales- para ordenar datos obtenidos. Es lo que conocemos como “clasificación y tabulación de datos”, aunque hablar de sistematización es muy complejo en matemáticas.

La reflexión sobre la propia experiencia de impartir cursos de matemática básica 1 y sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje experimentados es necesaria para la apropiación y adaptación de los conocimientos didácticos por parte del docente. Pero el análisis y reflexión didáctica requiere dominar y aplicar herramientas conceptuales y metodológicas

adecuadas eficazmente. El desarrollo de los humanos únicamente pueden explicarse en términos de interacción social esto significa que en los laboratorios tiene que haber interacción colaborativa para resolver conjuntamente diferentes ejercicios y problemas de matemática. (Vygotsky, 1997)

Paradigma de Inmersión: básicamente, se utiliza en la vida cotidiana como sinónimo de “ejemplo” o para hacer referencia en caso de algo que se toma como modelo digno de seguir para mejorar su rendimiento académico. En principio, se tenía en cuenta a nivel de matemática (para definir su uso en un cierto contexto) y se valoraba desde la retórica (para hacer mención a una parábola o fábula). A partir de la década del 60, los alcances de la noción se ampliaron y paradigma comenzó a ser un término común en el vocabulario científico y en expresiones epistemológicas cuando se hacía necesario hablar de modelos o patrones. En los tiempos modernos, este concepto fue originalmente específico según el diccionario Merriam-Webster definía su uso solamente en tal contexto, o en retórica para referirse a una parábola o a una fábula. En lingüística, se ha usado paradigma para referirse a una clase de elementos con similitudes. (Fridman, 1995)

Éste autor, también se refiere más específicamente, al terreno de la psicología se refiere a aceptaciones de ideas, pensamientos, creencias incorporadas generalmente durante la primera etapa de vida, que se aceptan como verdaderas o falsas sin ponerlas a prueba en un nuevo análisis; en cambio, las prácticas o teorías que definen una disciplina científica, luego de haber sido, y siendo aún puestas, a numerosas pruebas y análisis a través del tiempo, y por ello aún se mantienen vigentes. Los paradigmas son los modelos divinos a partir de los cuales están hechas las cosas terrestres. (Platón, 2013)

El término paradigma en matemática básica 1 se utiliza para visualizar e interpretar los múltiples teoremas, conceptos, funciones, graficas esquemas o modelos matemáticos, estos influyen en el desarrollo intelectual, tecnológico, científico, cultural, artístico, y religioso, que al ser aplicados pueden sufrir modificaciones o evoluciones según las situaciones para el beneficio de todos los estudiantes, define al paradigma como: “al conjunto de prácticas que definen una disciplina científica durante un período específico”. (Kuhn, 1992) El mismo Kuhn prefería los términos *ejemplar* o *ciencia normal*, que tienen un significado filosófico más exacto.

Algunos términos referidos al paradigma son:

- lo que se debe observar y escrutar
- el tipo de interrogantes que se supone hay que formular para hallar respuestas en relación al objetivo
- cómo deben estructurarse estos interrogantes
- cómo deben interpretarse los resultados de la investigación científica
- Kuhn, parte afirmando dos concepciones de paradigma, pero enfatiza en el paradigma global, para el paradigma o conjunto de paradigmas son lo que comparten sus miembros (la comunidad científica), producto de la buena comunicación y la igualdad en sus juicios. (Kuhn, 1992)

Algunos paradigmas podrán ser triviales, pero grandes o pequeños, sirven para proporcionar una visión, una comprensión y métodos particulares para resolver problemas específicos y abstractos de matemáticas en casa.

Es muy saludable tener ciertas formas de comportarse o de poseer ciertos modelos, pero en el extremo, la "parálisis paradigmática", pasa a constituirse en una de las enfermedades organizacionales más graves, la cual no permite pensar ni dudar respecto de la validez o vigencia del paradigma y podría volverse crónica. La parálisis paradigmática se puede presentar en cualquier nivel de la sociedad, pero sus consecuencias son peores cuando ataca a personas que toman decisiones. No es una enfermedad física, más bien es de la mente, pero cuando se presenta suele ser muy dañina sobre todo en personas y organizaciones expuestas a un entorno dinámico. En general, es una enfermedad fácil de adquirir y a menudo fatal cuando se trata de convertir el paradigma en el paradigma único.

Paradigma constructivismo, el ser humano, tanto en lo cognitivo como en lo social y afectivo, no es producto del ambiente ni resultado de sus disposiciones internas, sino una reconstrucción propia que se va reproduciendo constantemente como resultado de la interacción entre estos dos factores. El conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una reconstrucción del individuo. (Kuhn, 1992)

Se considera al alumno poseedor de conocimientos sobre los cuales tendrá que construir nuevos saberes. Según Ausubel, Sólo habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva. (Ausubel, 2007)

No pone la base genética y hereditaria en una posición superior o por encima de los saberes. Es decir, a partir de los conocimientos previos de los

educandos, el docente guía para que los estudiantes logren construir conocimientos nuevos y significativos, siendo ellos los actores principales de su propio aprendizaje. Un sistema educativo de matemática básica 1, que adopta el constructivismo como línea psicopedagógica se orienta a llevar a cabo un cambio educativo en todos los niveles incluyendo en su rendimiento académico.

Desde la perspectiva constructivista, el aprendizaje puede situarse en oposición a la instrucción del conocimiento. En general, desde la postura constructivista, el aprendizaje puede facilitarse, pero cada estudiante reconstruye su propia experiencia interna, con lo cual puede decirse que el conocimiento no puede medirse, ya que es único en cada estudiante, en su propia reconstrucción interna y subjetiva de la realidad.

Por el contrario, la instrucción del aprendizaje postula que la enseñanza o los conocimientos pueden programarse, de modo que pueden fijarse de antemano los contenidos del curso de matemática básica 1, el método de enseñanza y los objetivos en el proceso de enseñanza.

La diferencia puede parecer sutil, pero sustenta grandes implicaciones pedagógicas, biológicas, geográficas y psicológicas. Así, esto aplicado a un contexto de aula con alumnos de matemática 1, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, significa que desde un enfoque constructivista puede crearse un espacio favorable al aprendizaje, con un clima motivacional de cooperación, donde cada alumno o estudiante reconstruye su aprendizaje con el resto del grupo.

Así, el proceso del aprendizaje prima sobre el objetivo curricular, no habría notas, sino cooperación. Por el otro lado, y también a modo de ejemplo, desde la instrucción se elegiría un contenido del curso de matemática básica 1 a impartir y se optimizaría el aprendizaje de ese contenido mediante un apropiado y eficaz método y objetivos fijados y trazados previamente, optimizando objetivamente dicho proceso. En realidad, hoy en día ambos enfoques se mezclan, si bien la instrucción del aprendizaje toma más presencia en el sistema educativo de la matemática básica 1.

Para establecer que enseñar debe ser una disposición de tres casos: tiempo, objeto y método. Del tiempo ya establecimos que necesitamos 200 minutos de clase magistral y 90 minutos de laboratorio diario, así como el objeto que es básicamente el contenido del curso y el método que son las distintas metodologías que se utilizan, integrando estos tres elementos los resultados obedecen al desarrollo del pensamiento y creatividad matemática. (Comenio, 1998).

El constructivismo es una corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al estudiante las herramientas (generar andamiajes) que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática o de abstracción matemática, lo que implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. (Díaz, 1997)

El constructivismo educativo propone un paradigma donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del estudiante, de manera que el conocimiento sea

una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el "sujeto cognoscente"). El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción. (Ausubel, 2007)

Como figuras clave del constructivismo destacan principalmente Piaget y Vygotski. "se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio". (Piaget, 2001)

Por el contrario, Vygotski determina que lo importante es la "zona de desarrollo próximo que se refiere al espacio o brecha entre las habilidades que ya posee el estudiante y que puede llegar a aprender a través de la guía o apoyo que le proporciona el profesor". (Vygotsky, 1997) En el laboratorio de 90 minutos en cual tiene el apoyo del docente que los guía a mejorar sus habilidades. La instrucción del aprendizaje surge de las aplicaciones de la psicología conductual, donde se especifican los mecanismos conductuales para programar la enseñanza de conocimiento.

Según Mayer establece "que la motivación constante en los estudiantes es sinónimo de éxito en cualquier área del conocimiento". (Mayer, 2010) Existen salones de clase donde algunos estudiantes con un coeficiente intelectual elevado pero con limitada motivación no logran tener alto rendimiento académico, sin embargo otros estudiantes con un coeficiente intelectual menor pero con una elevada motivación logran mejores resultados académicos. Según Clark argumenta que los principiantes no poseen los modelos subyacentes mentales o esquemas necesarios para aprender haciendo hoja de trabajo, tareas. (Clark, 2004)

Cincuenta años de datos empíricos no apoyan la utilización en la enseñanza de la técnica constructivista de descubrimiento puro. En aquellas situaciones que requieren el descubrimiento, aboga por el uso de descubrimiento dirigido. Por consiguiente se propone que los estudiantes sean "cognoscitivamente activos" durante el estudio del curso de matemáticas básica uno y que los docentes usen "prácticas dirigidas supervisadas en el laboratorio."

Por otra parte, Bunge establece "que la tecnología del siglo veintiuno sería imposible si no se tuviera conocimiento de la ciencia, el siglo veintiuno está respaldado por la ciencia y la tecnología". (Bunge, 2002) Cuando se habla de ciencia deben considerar que la base principal de la ciencia es la matemática y por ende el curso de matemática básica uno es la parte fundamental de todos los cursos científicos de la Facultad de Ingeniería. Sería imposible que el hombre fuera al espacio, construyera rascacielos, puentes colgantes, androides con inteligencia artificial, reactores nucleares, si no se puede comprender una ecuación matemática.

La adquisición del conocimiento en contextos espontáneos y naturales es un buen objetivo desde una perspectiva del curso de matemática básica uno, pero resulta insuficiente para ser aplicado a la educación, debido a que la educación es una situación artificial en la que se intenta producir el conocimiento no solo de forma "natural" sino también en formas adicionales. No se tratara tan solo de reproducir el desarrollo de la habilidad de adquirir conocimiento, sino también de crear un hábito de estudio en cual el estudiante se entretenga y aprenda resolviendo problema de matemáticas.

Otros autores sostienen que no es suficiente con la percepción subjetiva de la realidad por parte del estudiante para la internalización de los



conceptos, sino que es necesaria la interacción del observador con el medio. La inteligencia tiene dos atributos principales: la *organización* y la *adaptación al nivel educativo universitario*. (Piaget, 2001)

Esto se refiere que el estudiante debe alcanzar la máxima felicidad en el salón de clase y el salón de clase que ser un lugar fascinante que el alumno con sed de conocimiento y curiosidad va a encontrar el caudal que satisface esta sed y lo motive continuamente. Además, tiene que estructurar su pensamiento para que la asimilación sea contundente.

La segunda característica de la inteligencia es la adaptación, consta de dos procesos simultáneos: la asimilación y la acomodación. La asimilación etimológicamente del latín: hacia + similis = semejante es un concepto psicológico introducido por Piaget para explicar el modo por el cual las personas ingresan nuevos elementos en sus esquemas mentales preexistentes, explicando el crecimiento o sus cambios cuantitativos. Es, junto con la acomodación, uno de los dos procesos básicos para este autor en el proceso de desarrollo cognitivo del estudiante. La diferencia con ésta es que en este caso no existe modificación en el esquema sino sólo la adición de nuevos elementos.

El paradigma conductista: se define como el control por el estímulo del estudiante, como el grado en que el valor o magnitud de un evento antecedente determina la probabilidad de ocurrencia de una respuesta condicionada. Esta definición de laboratorio es variada en función a las preocupaciones aplicadas sustituyendo "valor o magnitud" por "presencia o ausencia del pensamiento del estudiante en el periodo que el docente imparte

el curso de matemática básica uno" del estímulo, en una relación de probabilidad dicotómica. (Bandura, 1998)

Como lo involucrado en esta tecnología en el internet donde el estudiante la actualidad pueden encontrar problemas resueltos de matemática es la organización de los estímulos a los que responde un estudiante, se prefiere utilizar el epíteto de "control de las relaciones estímulo-respuesta", haciendo hincapié en que los elementos de la ecuación conductual subyacentes a tal enfoque son los de E-O-R, y su sustento experimental el paradigma de (Pavlov, 1993) .

Lo definitorio en este tipo de tecnología es la medida en la cual la presencia o ausencia de un evento consecuente aumenta o disminuye la probabilidad de ocurrencia de una respuesta. Su paradigma de sostén es el condicionamiento operante, elaborado por Frederick, que propone que "Ley del Efecto de Thordnike", (Fridman, 1995) partiendo de la especificación de una relación contingencial entre la respuesta y su consecuencia (R-K-C) en un determinado arreglo temporal.

Los primeros estudios experimentales relativos a trastornos de la conducta señalan un fenómeno llamado supresión condicionada, ocasionado por procedimientos en los cuales un estímulo inicialmente neutro adquiere propiedades aversivas incidentes en la interrupción de la respuesta instrumental; fundamentando la adquisición operante de la ansiedad y de la evitación en el aprendizaje. También destacan investigaciones sobre masoquismo, agresión, delusión verbal y otras patologías. El enfoque operante tiene corolarios más amplios que los extraídos del paradigma respondiente,

porque la administración de contingencias, al tomar también principios experimentales de éste último, abarca tanto los estímulos antecedentes como los consecuentes.

Así, su modelo tecnológico se aplica tanto a la clínica como a la educación. En el modelo operante los tecnólogos de la conducta programan y ejecutan, mediante la utilización de refuerzos apropiados, formas de moldear el comportamiento terminal deseado y debilitar las respuestas no deseables. La introducción del método en el curso de matemática básica uno como un sistema de reforzamiento basado en el uso de objetos cambiables que se dan al estudiante de manera contingente a dichas respuestas, es el hito más sistemáticamente elaborado dentro de la modificación de conducta, así como la tecnología instruccional (planeamiento programado de objetivos pedagógicos y su cumplimiento en etapas) lo ha sido en el análisis conductual aplicado, con mayor énfasis en la educación.

Aparte de ello, prácticamente no existe campo alguno donde no se desplieguen procedimientos operantes de cambio conductual. Sus recursos principales son técnicas derivadas del reforzamiento, la extinción y el castigo de reprobación del curso. La renovación de este enfoque viene con el contextualismo que supone fundamental el papel del lenguaje matemático en la estructuración de reglas que rigen la conducta operante. Ergo, las contingencias se consideran conformadas por un contexto social verbal, y, a partir de allí, se postulan los procedimientos como una alternativa contextual operante al uso de técnicas con fundamento cognitivista y constructivista. En rigor, es un hecho que la práctica combinada de las tecnologías conductuales, a veces con el añadido explícito de variables "sobre significativas" (constructos, es lo más frecuente. Para efectos de mejor comprensión, se divide este tercer grupo en tecnologías mixtas (que

hacen prevalecer mezclas de procedimientos operantes y respondientes), y heterodoxas (que además de ello incluyen conceptos mentalistas).

Estas líneas se han englobado indistintamente según (Miller,2002) establece “que la conducta es fundamental en el proceso cognitivo del alumno en el aprendizaje” es con los epítetos de "modificación de conducta", o "terapia de la conducta"; en ocasiones con el adjetivo de cognitivas”. Los experimentos desarrollados en el marco general del contra condicionamiento distan mucho de ser "puros". Entre los modelos que fundamentan procesos terapéuticos semejantes, destacan el de "conflicto" de Miller, el de "paradoja neurótica" de y el de "inhibición recíproca", cuyo denominador común es el interés por los problemas de ansiedad neurótica. (Morales, 2000)

Los dos primeros modelos acogen explícitamente el argumento de la pulsión como energía sobrante de diverso cuño, cuya reducción poseería propiedades reforzantes para el estudiante. Su estrategia, consiste en reducir dicha energía mediante técnicas de:

- a) escape de la situación aversiva o molesta,
- b) recompensa de respuestas alternativas,
- c) castigo de la conducta mal adaptada. (Valenzuela, 1988)

El modelo de inhibición recíproca es más complejo y, aunque se basa en hipótesis neurales discutibles, muestra una efectividad relacionada con la provocación de respuestas antagónicas (por ejemplo la relajación), que inhiben la aparición de la ansiedad. Este grupo de tecnologías se bifurca en dos líneas: una proveniente del aprendizaje social y otra más disímil por lo ecléctica, que

suele abarcarse con el nombre de variantes conductual-cognitivas y cognitivo-conductuales.

A la teoría e investigación del aprendizaje social se llevó a cabo desde los años cuarenta, por los modelos de reducción de la pulsión del refuerzo positivo y de la expectancia. En todos ellos, el papel de la recompensa a las respuestas de imitación del modelo observado parece ser el factor crucial.

Rotter, afirma “que hay un locus (centro) de control interno (cuando el individuo decide su acción) y otro de control externo (cuando las circunstancias lo obligan a ejecutar una conducta)”. La predominancia de alguno de ellos determina las características de *su personalidad. Además incide en que la tendencia a ejecutar un determinado tipo de conducta es, parcialmente, función de la expectancia del estudiante por consecuencias gratificantes.* (Rotter, 2000)

Bandura, destaca “que puede haber aprendizaje por observación sin necesidad de refuerzo directo, planteado como hipótesis que el refuerzo al modelo (vicario) es el proceso principal”, (Bandura, 1998) lo cual lleva a postular variables mediadoras alternas a la expectancia (memoria y percepción) entre las operaciones de aprendizaje y la ejecución física de la conducta del sujeto que observa.

El enfoque de aprendizaje matemático tiene que ver, con el desarrollo de nuevos repertorios (actitudes y habilidades) a través de la exposición de un estudiante ante el comportamiento de otros, y fue propuesto para "superar" las insuficiencias de la extrapolación E-R de laboratorio con animales a la conducta humana, señalándose que la auto verbalización, el pensamiento y demás procesos simbólicos modifican la asimilación "pasiva" de patrones de respuesta.

Sus aplicaciones incluyen tratamientos por modelado de comportamientos positivos (refuerzo vicario, ensayo conductual), o de reducción del temor (extinción respondiente vicaria) ante estímulos aversivos. Este enfoque ha sido renovado recientemente por Bandura quién aparte de bautizarlo como socio cognitivo, a) Ha introducido conceptos de "reciprocidad triádica" o "determinismo recíproco" entre acción, cognición y factores ambientales.

b) Las aproximaciones conductual-cognitivas y cognitivo-conductuales oscilan entre el seguimiento más o menos consecuente de los principios operantes y respondientes de orden encubierto, pasando por las alternativas que vinculan de alguna manera sus constructos mediacionales con una metodología de base empírica, y aquellas que utilizan libremente tales constructos (en algunos casos de procesamiento de información), pero en el marco de una instigación sistemática; hasta los eclécticos que combinan todo lo anterior con técnicas introspectivas; incluyendo en casos de ayuda farmacológica. Un ingrediente saltante de estas formulaciones es el énfasis en el logro del autocontrol de conductas verbales o afectivas en el individuo, mediante un entrenamiento o instigación de su capacidad. (Lopez, 2002).

La variante del condicionamiento encubierto consiste en aparear sistemáticamente estímulos reales como imaginativos a fin de fortalecer o debilitar respuestas, según las necesidades terapéuticas. Parecido es el modelo de entrenamiento autoinstruccional, que privilegia el discurso interno como autoguía para mejorar la interacción individual.

Otros manejan enfoques de "reestructuración cognitiva", consistentes en eliminar las ideas irracionales evaluando su lógica errónea y sustituyéndola por otra mejor.

Algunos prefieren una terapia multimodal "personalista" que adapte la técnica al caso específico sin importar si su sustento básico es conductual o no. Y, finalmente, otros acuden al clásico modelo psiquiátrico añadiéndole controles más rigurosos. (Bandura, 1998)

Las tecnologías mixtas y heterodoxas constituyen indudablemente la faz actual y más difundida de la ingeniería conductista en el área matemática, y su avance es vertiginoso. A tal punto se manifiesta esa celeridad que hay varios recambios en la conceptualización de las variantes más heterodoxas, como lo muestra la conversión de destacados terapeutas cognitivo-conductuales en adeptos al constructivismo, declarando como "asociacionistas" a las aproximaciones anteriores y acercándose todavía más al mentalismo. Otros declarados constructivistas, a pesar de su cercanía con el enfoque de Kelly aún se sienten cognitivos-conductuales. Las técnicas de ingeniería del comportamiento pueden clasificarse tentativamente de la forma que sigue:

Las técnicas de "exposición al estímulo" son, en general, todas las que presentan al estudiante una situación estimular real frente a la cual se le piden respuestas de adquisición, mantenimiento o reducción de conductas respondientes u operantes.

Existen también un grupo de técnicas que pueden llamarse auxiliares. Aquellas que, mediante su presentación adjunta a otras (estimulación suplementaria), facilitan conseguir respuestas deseables que normalmente no emitiría el estudiante con la sola aplicación de los anteriores y posteriores grupos de procedimientos.

Las técnicas de "exposición en fantasía" pretenden lo mismo que las primeras, pero se basan en el uso de la imaginación como sustitución de las estimulaciones reales.

Las técnicas de "autorregulación" enfatizan la enseñanza de uno o varios repertorios de autocontrol o dominio de ciertas destrezas para capacitar al estudiante a cambiarse a sí mismo y a su entorno. Utilizan procedimientos respondientes y operantes (sobre todo éstos últimos) combinados para llegar a objetivos complejos. (Lopez, 2002)

Las técnicas "racionales" o de "contra-argumentación" utilizan como instrumento central el lenguaje, y como método principal la discusión y la información, reestructurando la forma como percibe el mundo el estudiante. Incorporan, sin embargo, muchos de los procedimientos de los otros grupos de técnicas. (Lopez, 2002)

Para Aguirre las terapias "globales" se conforman según su interés por grandes campos de interpretación de los fenómenos, y la acción sobre ellos gracias a la asunción ecléctica de cualquier procedimiento conductual (y a veces no conductual). La terapia paradigmática, el análisis contingencial, la terapia multimodal, la terapia dialéctica, la de aceptación y compromiso, etc.; se enmarcan en este rubro.

Según Bloom (1995) la ingeniería del comportamiento, en tal sentido, se entronca con la psicología conductista y con los hallazgos y principios del análisis experimental del comportamiento. El amplio rango de procedimientos tecnológicos agrupados bajo la denominación de ingeniería de



la conducta puede dividirse en dos tipos genéricos cuyas relaciones se sintetizan en la composición de la secuencia de tres términos. (Díaz, 1997)

- a) Tecnología del control por el estímulo (estimulación discriminativa), y
- b) Tecnología de administración de contingencias (actuación - hecho reforzante). Igualmente, las combinaciones de ambos tipos y la naturaleza de los valores asumidos para dar cuenta de la secuencia, originan líneas novedosas para el planteamiento de los problemas y las soluciones. A esas líneas se les podría llamar:
- c) tecnologías mixtas y tecnologías heterodoxas, según su grado de acercamiento o lejanía del tronco primitivo.

Cabe manifestar que a la tecnología de tipo (a) corresponde el desarrollo primario de la terapia conductual, a la de tipo (b) el desarrollo de la modificación de conducta o análisis conductual aplicado y a la de tipo (c) el desarrollo de las terapias de aprendizaje social, conductual-cognitiva y cognitiva-conductual. Habiendo esta corriente tomado inspiración de Hull y Pavlov, sus contribuciones conforman la representación por excelencia de la terapia conductista clásica, que, desde la órbita de sus autores (Wolpe, 1998) incluye además de la extinción y recompensa, las prácticas del contra-condicionamiento para tratar neurosis ansiógenas, la terapia asertiva para mejorar aspectos de personalidad, y la terapia aversiva para desviaciones sexuales y adicciones.

Modelos educativos: es un modelo matemático que describe teóricamente un objeto que existe fuera del campo de las Matemáticas. Las previsiones del tiempo y los pronósticos económicos, por ejemplo, están basados en modelos matemáticos. Su éxito o fracaso depende de la precisión

con la que se construya esta representación numérica, la fidelidad con la que se concreten hechos y situaciones naturales en forma de variables relacionadas entre sí. (Godino, 2003).

Figura 1: **elaborando un modelo matemático**



**Fuente:** Elaboracion de modelo matemático (Propia)

Básicamente, en un modelo matemático se advierten 3 fases: (Ríos 2008).

- ▀ la construcción, proceso en el que se convierte el objeto a lenguaje matemático;

- la interpretación de dicho análisis, donde se aplican los resultados del estudio al objeto del cual se partió.
- el análisis o estudio del modelo confeccionado:

La utilidad de estos modelos radica en que ayudan a estudiar cómo se comportan las estructuras complejas frente a aquellas situaciones que no pueden verse con facilidad en el ámbito real. Existen modelos que funcionan en ciertos casos y que resultan poco precisos en otros, como ocurre con la mecánica newtoniana, cuya fiabilidad fue cuestionada por el propio Albert Einstein.

Puede decirse que los modelos matemáticos son conjuntos de ciertas relaciones ya definidas, que posibilitan la satisfacción de proposiciones que derivan de los axiomas teóricos. Para ello, se sirven de diversas herramientas, como ser el álgebra lineal que, por ejemplo, facilita la fase de análisis, gracias a la representación gráfica de las distintas funciones.

Clasificaciones según diversos criterios de acuerdo a la proveniencia de la información en que se basa el modelo, podemos distinguir entre modelo heurístico, que se apoya en las definiciones de las causas o los mecanismos naturales que originan el fenómeno en cuestión, y modelo empírico, enfocado en el estudio de los resultados de la experimentación.

Asimismo, con respecto al tipo de resultado pretendido, existen dos clasificaciones básicas. (Peano, 1979)

- modelos cualitativos, que pueden valerse de gráficos y que no buscan un resultado de tipo exacto, sino que intentan detectar, por ejemplo, la tendencia de un sistema a incrementar o disminuir un determinado valor;

- modelos cuantitativos, que, por el contrario, necesitan dar con un número preciso, para lo cual se apoyan en fórmulas matemáticas de variada complejidad.

Otro factor que divide los tipos de modelos matemáticos es la aleatoriedad de la situación inicial; así distinguimos entre los modelos estocásticos, que devuelven la probabilidad de que se obtenga un cierto resultado y no el valor en sí, y los deterministas, cuando los datos y los resultados se conocen, por lo que no existe incertidumbre.

Según el objetivo del modelo, podemos describir los siguientes tipos propuestos.

- modelo de simulación, que intenta adelantarse a un resultado en una determinada situación, sea que ésta se pueda medir en forma precisa o aleatoria;
- modelo de optimización, que contempla distintos casos y condiciones, alternando valores, para encontrar la configuración más satisfactoria;
- modelo de control, a través del cual se pueden determinar los ajustes necesarios para obtener un resultado particular.

Los modelos matemáticos como sostén del consumismo, dados distintos factores culturales y educativos, las matemáticas resulta la ciencia menos atractiva para un gran porcentaje de estudiantes, que la relacionan con recuerdos nefastos de su época estudiantil probablemente en su edad infantil cuando ellos se frustraron tratando de resolver problemas de matemáticas. Muchas de ellas dedican sus vidas a tareas humanísticas o artísticas, y creen vivir al margen de los números y de las complejas funciones que un día amenazarán con el fracaso escolar; pero estas fórmulas son los pilares del

sistema y, si se presentaran de una manera amigable y cercana, no generarían ese típico rechazo, a menudo justificado en una falta de capacidad.

Los celulares con pantallas táctiles, la televisión paga con cientos de canales y servicios virtuales de alquiler de películas, o Internet mismo, con su infinidad de posibilidades, son las formas de entretenimiento favoritas a nivel global de los estudiantes actuales. Ahora bien, si visitáramos las compañías que fabrican los dispositivos, o que diseñan y desarrollan los servicios antes mencionados, se encontraría grandes departamentos de control de calidad, que no hacen otra cosa que analizar, a través de modelos matemáticos, posibles interacciones entre usuarios y sistemas, potenciales fallas, y que buscan mejorar el producto final, tan sólo basados en pruebas y sus números resultantes.

Las más recientes tecnologías aplicadas a la educación de inmersión total, en la educación especialmente en las matemáticas suelen ser de gran utilidad y hasta de entrenamiento. Existen estudiantes que pasan largos periodos de horas explorando infinidad de aplicaciones como: aplicaciones de derivadas, integrales, modelos matemáticos dinámicos y esto conlleva a la constante motivación que las nuevas tecnologías logran en la inmersión del estudiante al mundo de las matemáticas.

La educación matemática es un término que se refiere tanto al aprendizaje, como a la práctica y enseñanza de las matemáticas, así como a un campo de la investigación académica sobre esta práctica. Los posibles factores que vertebran los formatos de los proyectos de inmersión pueden ser: tiempo de clase dedicada, edad del estudiante, asignatura impartida, programa

curricular; en este último es cuando el exceso de carga académica afecta la comprensión y abstracción de conceptos de una determinada materia.

La edad del estudiante influye categóricamente por el grado de concentración y discernimiento, así mismo las múltiples responsabilidades laborales y familiares en un alumno de sesenta años llevando el curso de matemática básica uno sería casi imposible que la aprobase. El tiempo de la clase magistral es sumamente importante debido a que el ser humano pierde la concentración en lapso de sesenta minutos, si la clase tiene una duración de 200 minutos sería conveniente emplear tres metodologías diferentes con tal evitar el aburrimiento. La realidad virtual es una aplicación donde el estudiante se sumerge en cualquier ámbito educativo, como si fuera un pez en el agua. Y es que la inmersión tiene como fin intensificar el aprendizaje y lograr en el menor tiempo el máximo conocimiento. Por ejemplo: cuando una persona desea aprender otro idioma se traslada al país natal del idioma, para optar a una vacante o empleo donde urge que sepa nadar esta debe someterse a un curso de natación que significa inmersión total en el aprendizaje de un deporte.

El pedagogo boliviano Jaime Escalante fue un destacado docente de matemática que logro renombre y distinción en la Escuela Preparatoria Garfiel de Los Ángeles California logrando que sus alumnos superen exitosamente la prueba a nivel avanzado de matemática que es requisito para ingresar a la universidad en los Estados Unidos.

Según cuenta un exdirector de dicha escuela preparatoria el catedrático llegaba demasiado temprano y se retiraba a media noche, logrando una inmersión total en la vida académica de los estudiantes.

Los investigadores en educación matemática en primera instancia cuestionan las herramientas, métodos y enfoques que faciliten la práctica o el estudio de la práctica. En diferentes momentos y en distintas culturas y países, la educación matemática ha tratado de lograr una variedad de objetivos diferentes. Estos objetivos han incluido los que a continuación se describen:

- La enseñanza básica de la aritmética a todos los alumnos.
- La enseñanza práctica de las matemáticas (aritmética, álgebra elemental, geometría y trigonometría) a la mayoría de los estudiantes.
- La enseñanza de conceptos matemáticos abstractos (como conjunto y función).
- La enseñanza de determinadas áreas de la matemática (como la geometría euclidiana) como un ejemplo de un sistema axiomático y un modelo de razonamiento deductivo.
- La enseñanza de la matemática avanzada para aquellos estudiantes que deseen seguir una carrera en la ciencia de ingeniería.
- La enseñanza de la heurística y otro tipo de resolución de problemas con estrategias para resolver problemas no rutinarios y sistemas de ecuaciones lineales, logarítmicas, exponenciales y potenciales.

Los métodos de enseñanza de la matemática han variado en línea con el cambio de objetivos. Los niveles de las matemáticas se enseñan a su edad correspondiente, en secuencias diferentes dependiendo del país y modelo educativo.

A veces, una clase puede ser enseñada a una edad más temprana o más tardía de lo habitual como una clase especial dependiendo de las necesidades del educando. Las matemáticas básicas en la mayoría de los países se enseñan de una manera similar. Se empieza por el conocimiento de

los números y la aritmética, continuando con el álgebra y la geometría y; finalizando con el pre-cálculo y el cálculo diferencial e integral en los diversos niveles educativos del país en cuestión.

Los siguientes profesionales enseñan las matemáticas en algún momento de sus vidas, a pesar de que son más conocidos por dedicarse a otras áreas de la ciencia:

- Lewis Carroll, seudónimo del escritor británico Charles Dodgson, dio una conferencia en matemáticas en el Christ Church, Oxford. Como educador de matemáticas.
- Dodgson defendió el uso de *los Elementos* de Euclides como un libro de texto de geometría.
- John Dalton, químico y físico británico, profesor de matemáticas en las escuelas y universidades de Mánchester, Oxford y York.
- Tom Lehrer, compositor americano y escritor satírico, enseñó matemáticas en Harvard, MIT y en la Universidad de California, Santa Cruz.
- Georg Joachim Rheticus, cartógrafo austríaco y discípulo de Copérnico, enseñó matemáticas en la Universidad de Wittenberg.
- Edmund Rich, arzobispo de Canterbury en el siglo XIII, una conferencia sobre las matemáticas en las universidades de Oxford y París.
- Eamon de Valera, líder de la lucha por la independencia de Irlanda en el siglo 20 y fundador del partido Fianna Fáil, enseñó matemáticas en las escuelas y colegios en Dublín.
- Archie Williams, atleta estadounidense y medallista de oro olímpico, profesor de matemáticas en las escuelas secundarias de California.



Las personalidades siguientes son algunas de las que han tenido una influencia significativa en la enseñanza de las matemáticas en diferentes períodos de la historia:

- Euclides (300 A.C.), griego, autor de *Los Elementos*.
- Platón visionario de la necesidad de la formación matemática para un hombre integral.
- Tatyana Alekseyevna Afanasyeva (1876-1964), matemático ruso-holandés que abogó por el uso de las ayudas visuales y ejemplos de cursos de introducción a la geometría de los estudiantes de secundaria
- Robert Lee Moore (1882-1974), matemático estadounidense, creador del método Moore.
- George Pólya (1887-1985), matemático húngaro, autor de *Cómo resolverlo*.
- Georges Cuisenaire (1891-1976), profesor de la escuela primaria belga que inventó las barras de Cuisenaire.
- William Brownell (1895-1977), educador estadounidense que dirigió el movimiento para hacer las matemáticas significativas para los niños, a menudo considerado el padre de la educación matemática moderna.
- Jean Piaget (1896-1980), epistemólogo, psicólogo y biólogo suizo, investigador del desarrollo de la inteligencia, principalmente en la infancia, y autor de una epistemología genética.
- Hans Freudenthal (1905-1990), matemático holandés que tuvo un profundo impacto en la educación holandesa y fundó el Instituto Freudenthal para la Ciencia y la Educación Matemática en 1971.
- Toru Kumon (1914-1995), japonés, creador del método Kumon, basado en el dominio a través del ejercicio.
- Pierre van Hiele y Dina van Hiele-Geldof, educadores holandeses (década de 1930-década de 1950) que propusieron una teoría de cómo los niños

aprenden geometría (1957), que con el tiempo se convirtió en una gran influencia en todo el mundo.

- Robert Parris Moses (1935- ), fundador del proyecto nacional Algebra en EE.UU.
- Robert Kaplan y Ellen (alrededor 1930-40), autores de *Nothing That Is, The Art of the Infinite: the Pleasures of Mathematics*, y *Chances Are: Adventures in Probability*.
- Ubiratan D'Ambrosio (1932- ), matemático brasileño, es un pionero en el estudio de la Etnomatemática.
- Robert M. Gagné (1958, 1980), pionero en la investigación en educación matemática.
- Morris Kline, autor de libros de matemática, recusador de la enseñanza matemática sobre la base conjuntista.

Las matemáticas elementales formaban parte del sistema de educación desde los albores de humanidad, cuando el ser humano le nació la necesidad de llevar un control de sus aves de corral, cosechas, los distintos trueques, medición del tiempo. Posteriormente en las diferentes civilizaciones: griega, egipcia, china, sumeria, la utilización de las formas geométricas fueron empleadas en la construcción de pirámides, acrópolis, zigurat, murallas y demás edificaciones.

En la edad media los árabes fueron los que preservaron todo el conocimiento de la cultura griega, esas largas jornadas en el desierto en sus momentos de descanso solían entretenerse con acertijos matemáticos dibujándolo sobre la arena, de esa cultura surge Al Juarismi, unos de los percursores del algebra: Todos estos conocimientos fueron llevado a la Europa Medieval. En el Siglo XII cuando se empiezan a fundar las primeras

universidades europeas dentro de las materias más importantes estaban: matemáticas, filosofía, lógica y latín. Fue hasta el renacimiento, cuando comienzan a surgir personajes célebres en ámbito científico tal es el caso de: René Descartes, Galileo Galilei, Pierre Fermat. Este fue el renacer de las ciencias y las artes en una Europa que estuvo mil años en oscuridad. (Viñao, 2002)

Sin embargo, fue hasta la era de la ilustración europea que es conocida también como el siglo de las luces, donde aflora la mayor cantidad de matemáticos: Leonard Euler, Louis Lagrange, Johann Bernoulli, Isaac Newton, Carl Gauss. Desarrollando un extenso arsenal de conocimientos nunca antes logrados en la historia de la humanidad. Finalmente, en los últimos tiempos surgen matemáticos tales como: Bernad Rieman, Albert Einstein, George Cantor, Henry Poincare y John Von Neumann; estableciendo ellos una gran diversidad de teorías aplicadas en este último siglo.

En el imperio Romano, la sociedad védica y el antiguo Egipto. En la mayoría de los casos, una educación formal sólo estaba disponible para los varones con el nivel social alto ya sea por la riqueza o por la casta. En la división de las artes liberales, en el trívium y el quadrivium de Platón, el quadrivium incluye los campos de matemáticas de la aritmética y la geometría. Esta estructura continuó en la educación clásica que se desarrolló en la Europa medieval.

La enseñanza de la geometría se basa en *Los Elementos* de Euclides. Los aprendices a oficios como albañiles, comerciantes y prestamistas podrían esperar aprender matemáticas ya que era relevante para su profesión. En

el Renacimiento, el estudio académico de las matemáticas se negó ya que está fuertemente asociado con el comercio. A pesar de que continuó siendo enseñado en las universidades europeas, fue visto como subordinado al estudio de la filosofía natural, metafísica y moral.

Considerado uno de los tres mejores matemáticos de la historia Isaac Newton, por ejemplo, no recibió ninguna enseñanza de la matemática formal hasta que se unió a Trinity College de Cambridge en 1661. Esta universidad se cerró durante dos años en aquel momento Newton se dedicó a desarrollar la más importantes de sus teorías. Esto nos recuerda lo importante que es la inmersión total de un estudio, a veces para un genio de envergadura de Newton asistir a clases es monótono. Como dice Stephen Hawkins tengo más tiempo para pensar y desarrollar nuevas teorías. En los siglos XVIII y XIX, la revolución industrial dio lugar a un enorme aumento de las poblaciones urbanas, habilidades numéricas básicas, tales como la capacidad de decir la hora, contar dinero y realizar operaciones aritméticas simples, se convirtieron en esenciales en este nuevo estilo de vida urbano. Dentro de los nuevos sistemas de educación pública, las matemáticas se convirtieron en una parte central del plan de estudios desde una edad temprana. Las jornadas de trabajo en los países pioneros de la revolución industrial fueron entre 12 a 16 horas de trabajo diario, donde la producción en serie fue el predominante, quedando desplazados los artesanos que no podían competir con la industria.

Los conocimientos matemáticos más utilizados en la industria fueron: operaciones de fracciones, conversiones, determinar porcentajes y reconocer y despejar ecuaciones. (Viñao, 2002).

En el siglo XX, las matemáticas eran parte del plan de estudios en todos los países desarrollados. La educación matemática se estableció como un campo independiente de investigación. Éstos son algunos de los principales acontecimientos de este desarrollo:

- En 1893, la *Cátedra de la educación matemática* se creó en la Universidad de Göttingen, bajo la administración de Félix.
- La Comisión Internacional de Instrucción Matemática (ICMI) fue fundada en 1908, y Félix Klein se convirtió en el primer presidente de la organización.
- Un nuevo interés en la enseñanza de las matemáticas surgió en la década de 1960, y la comisión se revitalizó.
- En 1968, se creó el Centro de Shell para la Educación Matemática en Nottingham.
- El primer Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME) se celebró en Lyon en 1969. El segundo congreso fue en Exeter en 1972, y después de que se ha celebrado cada cuatro años.

En el siglo XX, los nuevos descubrimientos y aplicación de teorías a la tecnología y del desarrollo de muchos países industrializados, las nuevas teorías educativas y de enseñanza en las matemáticas fue sumamente importantes. Mientras las prácticas anteriores se enfocaban en el trabajo con problemas especializados en aritmética, las estructuras emergentes se basaban en la meditación de la teoría de números y la teoría de conjunto. (Spiegle, 2010)

Los criterios para la *selección*, los cuales se realizan en el proceso de la escuela, son las calificaciones alcanzadas durante la escuela primaria y la recomendación de su profesor de primaria. Por lo general, los padres no toman parte ni influyen en la decisión. Los niños se distribuyen entonces entre

el *Gymnasium* (instituto que permite asistir a la universidad), la *Realschule* (escuela media que permite realizar ciertos aprendizajes) y la *Hauptschule* (escuela media cuya finalización permite realizar aprendizajes artesanales).

En algunos estados, se establece la separación de los menores en tres escuelas diferentes, los mantiene unidos para ciertas asignaturas y para otras ofrece niveles diferentes. Al término de la, después del 10º grado, y de la, después del 9º grado, los alumnos realizan una formación profesional dual que les permite aprender un oficio alternando la asistencia a la escuela con el trabajo en una empresa.

En Alemania cuenta con las así llamadas *Auslandsschulen*, que son escuelas alemanas en el extranjero, tanto para alemanes como para autóctonos del país de acogida. Las hay de diferentes clases y se caracterizan por recibir ayuda económica y técnica del país. El sistema educativo alemán ha sido muy elogiado a través de la historia. Sin embargo, los estudios PISA más recientes han demostrado que la separación de los niños a tan temprana edad no es positiva para su desempeño académico. La puntuación alcanzada por Alemania ha dejado mucho que desear y ha sido motivo de grandes discusiones entre políticos, medios y padres de familia.

La cultura japonesa (y sus tradiciones) suelen superponer las expectativas, metas y objetivos de la sociedad misma antes que los de los individuos. La escolarización también pone énfasis en la diligencia, la auto-crítica y la buena organización en los hábitos de estudio de los estudiantes. Existe una creencia generalizada de que la perseverancia y el trabajo duro

llevarán al éxito en la vida. La mayoría de las escuelas públicas están evocadas parcial o totalmente a la enseñanza de valores morales, actitudes y en el desarrollo de la personalidad-carácter, con la esperanza de formar a una sociedad tanto en valores como en educación que cumplan con las expectativas de los valores tradicionales japoneses y acaben con el analfabetismo.

Al mismo tiempo, las proezas de la educación de la sociedad nipona están muy por encima de los estándares internacionales. Los estudiantes japoneses constantemente están superando y aumentando posiciones en los rankings mundiales, y se encuentran cercanos a los primeros puestos en la mayoría de los exámenes matemáticos en los que participan. El sistema educacional nipón se caracteriza por una fuerte matriculación de alumnos y de su continuidad a lo largo del mismo.

Un examen inicial, especialmente durante el nivel universitario, obliga a los estudiantes a contar con mayores conocimientos que antes para poder superarlos. La estructura educacional japonesa no solo consta exclusivamente con colegios de tipo público financiados por el gobierno, la educación privada también forma una parte importante de este sistema, y no deben ser tomadas a menos, ya que las universidades privadas (que cuentan con un nivel de exigencia académico menor) agrupa a la mayoría de estudiantes de este nivel educativo.

Cerca de un tercio de todos los graduados en el sistema educativo secundario japonés entran al nivel terciario, para obtener algún título universitario, o bien a otras instituciones para complementar su educación.

Tradicionalmente Japón supo contar con un sistema educativo de alto nivel y rendimiento, acorde a sus estándares sociales, los cuales impulsaron a este sistema a proporcionar una alta exigencia a sus alumnos, pero también a lograr que éstos salieran adelante con gran éxito. En la actualidad, la situación ha cambiado, ahora las escuelas, universidades y otros centros educativos (tanto públicos como privados) compiten por atraer a los jóvenes (que debido a la escasa tasa de natalidad del país escasean), teniendo que bajar, para lograr sus objetivos y seguir funcionando, las exigencias y los niveles de sus exámenes de ingreso.

Las aulas se encuentran vacías si se compara al número de estudiantes con la capacidad que éstas tienen. En los centros de educación públicos, escuelas que fueron construidas para albergar a mil estudiantes, algunas veces no llegan a tener ni un tercio de ese número. Desafortunadamente, esto no se compara a los tamaños de las aulas, las cuales suelen acomodar normalmente a entre 35 a 45 estudiantes cada una.

El modelo educativo en la India , es un modelo revolucionario que descarta toda la estructura educativa impuesta por el imperio británico durante el periodo que la India fue colonia de esta. El modelo Indio se basa en una formación de acuerdo a su entorno, habilidades propias del ser humano, y posibilidad de desarrollar esas habilidades en un entorno donde la formación educativa sea continua.

Desde la primaria al niño se le motiva a que se exprese libremente , de tal forma que cuando llega a edad adulta la formación sea integral en todos los aspectos. Lo más negativo que puede tener un



sistema de enseñanza es que se mecanicista, memorístico, y autoritario, la tarima de salón de clases es una muestra más del profesor autoritario, lo cual genera en algún momento miedo e inseguridad por parte del alumno a realizar algunas preguntas, a opinar de algunos temas, a expresarse de forma libre. En un salón de clases debe haber menos filas y más columnas, a que me refiero pocos estudiantes y todos en forma colateral, no que hayan filas hasta de 10 alumnos, lo que no va a permitir que el último escuche al profesor.

La sobrecarga académica para los estudiante del curso de matemática básica uno durante el primer semestre afecta el rendimiento académico de los mismos , tomando en cuenta que los estudiantes vienen del nivel medio donde el sistema de evaluación es por años, la carga académica es muy baja así también el trato con los profesores es más familiar, dar ese cambio vertiginoso de educación media a universitaria. El semestre en la Facultad de Ingeniería por las constates interrupción se reduce en un trimestre, que son muy escasos días de clase para comprender siete unidades del curso de matemática básica uno, que se traduce en aproximadamente en 50 incisos a abstraer.

Un solo inciso, por ejemplo: ecuaciones, sería difícil para el estudiante regular, cursar matemática básica 1, con las siguientes cargas académicas: técnica complementaria uno, que es un curso de dibujo técnico donde se elaboran 50 formatos y cada formato si no se equivoca el estudiante se tarda un promedio de tres horas en realizarlo, si se habla de química 1 tendría que estudiar por lo menos tres horas diarias para asimilar dicho conocimientos. Pero está demostrado según Peano, que para poder asimilar un inciso de matemática básica 1 se necesita, por lo menos siete horas de estudio diario.

(Peano, 1979). Por consiguiente, los estudiantes que se asignan solamente el curso de matemáticas básica uno, pueden concentrarse y profundizar en las diferentes unidades para elevar su rendimiento académico y nivel de aprendizaje al cual es requerido por el mismo curso. El proceso fundamental en el aprendizaje es la imitación (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, los estudiantes aprenden matemáticas básicas para cumplir sus sueños de ser ingenieros y avanzar en el pensum curricular. En el ser humano, la capacidad de aprendizaje ha llegado a constituir un factor que sobrepasa a la habilidad común en las mismas ramas evolutivas, consistente en el cambio conductual en función del entorno dado y el aprendizaje feliz facilitara la comunicación entre el docente y el estudiante mejorando la interrelación.

De modo que, a través de la continua adquisición de conocimiento debería hacer feliz al estudiante, la especie humana ha logrado hasta cierto punto el poder de independizarse de su contexto ecológico e incluso de modificarlo según sus necesidades. La Teoría establece que el estudiante aprende a un alto nivel si él puede reír o sentirse feliz mientras adquiere conocimiento. Establece tener una experiencia alegre dentro del salón de clases, se fortalece la confianza y por ende la comunicación entre el docente y el estudiante. Un buen sentido del humor crea un espíritu feliz y más disponible al aprendizaje. (Aldana, 1992)

La repitencia es un fenómeno de doble sentido en el aprendizaje de curso de matemática básica uno debido a que el estudiante se confía demasiado y considera que debe invertir menos tiempo y reduce la continuidad y concentración ya que asume que sus conocimientos son suficientes para

aprobar el curso. Sin embargo, su eficiencia en el aprendizaje no aumenta en lo más mínimo y al final desafortunadamente reprueba el curso.

Moviendo el lápiz es otro de los métodos de aprendizaje que ha logrado mejores resultados en el curso de matemáticas uno en el sentido que el estudiante se mantiene concentrado al hacerlo y deja fluir la lluvia de ideas para resolver adecuadamente las hojas de trabajo, tareas con mayor eficiencia y eficacia que es de suma importancia que el estudiante de matemáticas básica uno realmente desea adquirir y emplear sus conocimientos para lograr sus objetivos de aprender y por consiguiente de aprobar el curso para avanzar al siguiente curso con el conocimiento apropiado.

El estado actual del estudiante de matemática básica 1 ha experimentado una leve mejoría, desde que se implementó el examen de admisión. Esto los ha impulsado a prepararse mejor en sus conocimientos de matemáticas. Si reprueban este examen tienen acceso a tres oportunidades más de lo contrario deberán llevar el curso de Preparación Académica Preuniversitaria (PAP). En donde los imparten conocimientos de matemáticas. El estudiante autodidacta en el curso de matemáticas básica 1, es el más interesado en adquirir el más alto nivel de conocimiento y su disciplina y mayor grado de concentración lo ayuda a cumplir sus objetivos de aprendizaje para adquirir una mayor porción de conocimientos que la mayoría de los estudiantes.

En el curso de matemáticas básica 1, los estudiantes deben de estar conscientes que la matemáticas es una materia que tiene un elevado índice de complejidad en la mayoría de su contenido, por lo tanto no es suficiente solo asistir a clase si no también poner atención y aclarar dudas en

el momento que están se produzcan para tratar de entender la complejidad de la matemática.

Existen varios procesos que se llevan a cabo cuando cualquier estudiante se dispone a aprender. Los estudiantes al hacer sus actividades realizan múltiples operaciones cognitivas que logran que sus mentes se desarrollen fácilmente. Dichas operaciones son entre otras de acuerdo con Bandura. (Bandura, 1998)

1. Una recepción de datos, que supone un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonido) donde cada sistema simbólico exige la puesta en acción de distintas actividades mentales. Los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes las competencias perceptivas y espaciales.
2. La comprensión de la información recibida por parte del estudiante que, a partir de sus conocimientos anteriores (con los que establecen conexiones sustanciales), sus intereses (que dan sentido para ellos a este proceso) y sus habilidades cognitivas, analizan, organizan y transforman (tienen un papel activo) la información recibida para elaborar conocimientos.
3. Una retención a largo plazo de esta información y de los conocimientos asociados que se hayan elaborado.
4. La transferencia del conocimiento a nuevas situaciones para resolver con su concurso las preguntas y problemas que se planteen.
5. El estilo de aprendizaje es el conjunto de características psicológicas que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje; en otras palabras, las distintas maneras en

que un individuo puede aprender. Se cree que una mayoría de personas emplea un método particular de interacción, aceptación y procesado de estímulos e información. Las características sobre estilo de aprendizaje suelen formar parte de cualquier informe psicopedagógico que se elabore de un alumno y pretende dar pistas sobre las estrategias didácticas y refuerzos que son más adecuados para el niño. No hay estilos puros, del mismo modo que no hay estilos de personalidad puros: todas las personas utilizan diversos estilos de aprendizaje, aunque uno de ellos suele ser el predominante.

6. Existen diversas clasificaciones sobre los estilos de aprendizaje, como son el Sistema de Representación (PNL), que identifica estudiantes según su estilo predominante, sea este visual, auditivo o Kinestésico; el Tipo de Inteligencia que identifica ocho tipos de inteligencia, según lo cual lo importante no es la «cantidad» sino la manera específica de ser inteligentes; el Procesamiento de la Información, que sostiene que hay estudiantes: Activos, Reflexivos, Pragmáticos y Teóricos, y; el Hemisferio cerebral, la cual dice que los aprendizajes pueden ser lógicos u holísticos.

### **Clasificación de los estilos de aprendizaje**

Llevar a cabo la tarea de aprender es algo complicado, más aún cuando no se saben cuáles son las características que se tienen como aprendices; conocer la manera en la que se lleva a cabo el proceso de la información nos permitirá desarrollar los aspectos que facilitan o complican el aprendizaje. Si bien es cierto, la manera en que se aprende es un proceso cultural pues se enseñan a aprender de modo muy semejante; de hecho hasta hace algunos años se pensaba que todos aprendían igual; también es un

proceso individual y único pues cada ser humano construye según sus propias características su aprendizaje.

Aprender tiene que ver con la manera en la que adquirimos, procesamos y empleamos la información, cada quien utiliza distintas estrategias, diversos ritmos, con mayor o menor precisión aunque tengamos una misma motivación, edad, religión, etnia, etc. Esto se debe a que los estilos de aprendizaje son distintos. Los cuales son: visual: Es el sistema de enseñanza-aprendizaje, que utiliza organizadores gráficos, para la aportación de conocimiento, aumentando la visualización de las ideas. Auditivo: para un número menor de personas los estímulos auditivos son una manera de adquirir aprendizaje, más que por estímulo visual. Kinestésico: Es el sistema más lento de aprendizaje, pero el más efectivo, una vez que nuestro cuerpo aprende a hacer algo, nunca más se olvida, como cuando un bebé aprende a caminar, o se aprende a ir en bicicleta.

Mientras que (Gardner, 1995), habla de diferentes tipos de inteligencia, defendiendo lo siguiente: Lógico-matemático: se emplea el razonamiento y la deducción, se tienen la capacidad para manejar los números de manera precisa razonando de manera lógica. Emplean su hemisferio izquierdo. Utilizada por los matemáticos y físicos. Lingüístico-verbal: es la que se utiliza, para emplear las palabras de manera efectiva, facilitando la comunicación ya sea de forma oral o escrita.

Utilizada por los escritores u oradores. Corporal-Kinestésico: se emplea para expresar todo tipo de sentimientos e ideas haciendo uso de su cuerpo y manos, se desarrollan las habilidades físicas. Utilizada por deportistas, bailarines, artesanos. Espacial: Es la capacidad de percibir y pensar imágenes en tres dimensiones, utilizada para la ubicación en el espacio por escultores

arquitectos o pintores y etc. Musical: Es la sensibilidad hacia los ritmos, tonos y timbres, que habilitan para percibir, crear o transformar los sonidos y la música. Utilizada por compositores o músicos. Interpersonal: Es la capacidad para interrelacionarnos, haciéndonos más sensibles, para percibir el lenguaje corporal de las demás personas. Utilizada por psicólogos, políticos, vendedores. Intrapersonal: Es la habilidad para comprender y valorarse así mismos, donde se incluye el autocontrol, la autoestima y la autocomprensión. Utilizada por los filósofos, teólogos.

Naturista: Es la capacidad y sensibilidad para utilizar y convivir con el medio ambiente, incluyendo entorno, y seres vivos como son plantas y animales. Utilizada por ecologistas, botánicos y personas que aman la naturaleza. Procesamiento de la información (Kolb, 1984). Activo: Personas que primero actúan y después piensan, dispuestos a experiencias nuevas, les gusta trabajar con la gente encabezando la actividad. Reflexivo: Son observadores y analistas, haciéndolo detalladamente, antes de llegar a una conclusión, son precavidos en lo que hacen. Pragmático: Son más experimentales, les gusta probar ideas, teorías y técnicas nuevas, y comprobar si funcionan en la práctica. Teórico: Usan la lógica y la racionalidad, analizando la información, realizan teorías complejas, siguiendo el paso a paso.

Todo este conocimiento de varios autores acerca de estilos de aprendizaje de inteligencias múltiples, de diversas metodologías así como diversos modelos educativos establecidos en diferentes partes del mundo y sus respectivos paradigmas conlleva a fortalecer la base teórica de la propuesta de mejorar el rendimiento académico del curso de matemática básica 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.





## **CAPÍTULO III SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL CAMPO**

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación realizada con dos secciones C y F del curso de matemática básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos. Donde la sección F además de asignarse matemática básica 1 también se asignan, conjuntamente con los siguientes cursos: técnica complementaria 1, química 1, social humanística y técnicas de estudio, mientras que la sección C solo se asignó el curso de matemática básica uno. A parte se muestran las notas tabuladas de ambas secciones tal es el caso de la zona, examen final, nota final y el número de estudiantes respectivamente. Posteriormente se determinan la media, la desviación estándar, la varianza, los cuartiles en que se ubican porcentualmente los estudiantes de ambas secciones. Se presenta también información sobre situación socio económica, hábitos de estudio, unidades que más se le dificulta y unidades que más se le facilitan, así como la percepción que el estudiante tiene con respecto al docente.

En este capítulo se muestran los resultados de campo, como ya se había mencionado, al inicio con el rendimiento académico de cada una de las secciones C y F del curso de matemática básica 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1  
SECCION C

Núm.	ZONA 75 %	EXAMEN FINAL 25%	NOTA FINAL 100%
1	16	SDE	16
2	54	16	70
3	23	SDE	23
4	57	18	75
5	36	12	48
6	33	SDE	33
7	14	SDE	14
8	30	SDE	30
9	41	14	55
10	18	SDE	18
11	34	SDE	34
12	0	SDE	0
13	9	SDE	9
14	37	13	50
15	3	SDE	3
16	31	SDE	31
17	45	13	58
18	54	18	72
19	48	16	64
20	47	9	56
21	58	22	80
22	46	15	61
23	49	18	67
24	34	SDE	34
25	46	10	56
26	36	9	45

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1  
SECCION C

	ZONA 75%	EXAMEN FINAL 25%	NOTA FINAL 100%
27	49	16	65
28	39	7	46
29	40	16	56
30	40	12	52
31	58	19	77
32	30	SDE	30
33	30	SDE	30
34	35	SDE	35
35	35	SDE	35
36	18	SDE	18
37	52	15	67
38	43	13	56
39	48	18	66
40	39	14	53
41	13	SDE	13
42	25	SDE	25
43	28	SDE	28
44	52	14	66
45	37	13	50
46	68	21	89
47	35	SDE	35
48	54	22	76
49	45	16	61
50	45	19	64
51	49	18	67
52	47	14	61
53	45	16	61

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1  
SECCION C

Núm.	ZONA 75%	EXAMEN FINAL 25%	NOTA FINAL 100%
54	38	7	45
55	55	18	73
56	41	20	61
57	55	21	76
58	49	13	62
59	57	23	80
60	56	21	77
61	42	19	61
62	28	SDE	28
63	26	SDE	26
64	51	20	71
65	39	9	48
66	55	16	71
67	34	SDE	34
68	42	19	61
69	48	20	68
70	4	SDE	4
71	39	16	55
72	55	16	71
73	40	17	57
74	54	17	71
75	43	10	53
76	56	18	74
77	36	16	52
78	60	19	79
79	47	11	58
80	43	18	61
81	16	SDE	16
82	14	SDE	14

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1  
SECCION C

Núm.	ZONA 75%	EXAMEN FINAL 25%	NOTA FINAL 100%
83	37	2	39
84	56	19	75
85	40	12	52
86	3	SDE	3
87	39	22	61
88	60	21	81
89	58	17	75
90	61	13	74
91	58	17	75
92	61	20	81
93	49	18	67
94	48	13	61
95	54	20	74
96	36	10	46
97	30	SDE	30
98	34	SDE	34
99	47	11	58
100	50	20	70
101	34	SDE	34
102	48	13	61
103	47	15	62
104	31	SDE	31
105	29	SDE	29
106	42	15	57
107	22	SDE	22
108	27	SDE	27

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1  
SECCION C

Núm.	ZONA 75%	EXAMEN FINAL 25%	NOTA FINAL 100%
109	54	12	66
110	32	SDE	32
111	31	SDE	31
112	51	21	72
113	39	9	48
114	41	8	49
115	2	SDE	2
116	41	7	48
117	27	SDE	27
118	40	10	50
119	38	8	46
120	26	SDE	26
121	4	SDE	4
122	10	SDE	10
123	41	11	52
124	47	15	62
125	20	SDE	20
126	10	SDE	10
<b>Media de la nota final</b>			<b>48.61</b>
<b>Varianza de la nota final</b>			<b>483</b>
<b>Desviación de la nota final</b>			<b>21.98</b>

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1  
SECCION F

Núm.	ZONA 75%	EX. FINAL 25%	NOTA FINAL 100%
1	47	6.25	53
2	39	4.75	44
3	25	SDE	25
4	15	SDE	15
5	60	17	77
6	48	12	60
7	18	SDE	18
8	40	6.5	47
9	27	SDE	27
10	52	10	62
11	42	4	46
12	38	14	52
13	44	6	50
14	52	14	66
15	45	9	54
16	35	SDE	35
17	24	SDE	24
18	36	6	42
19	50	11	61
20	37	4	41
21	42	8	50
22	16	SDE	16
23	55	11	66
24	59	16	75
25	4	SDE	4
26	36	2	38
27	36	9	47

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1  
SECCION F

Núm.	ZONA 75%	EXAMEN FINAL 25%	NOTA FINAL 100%
28	30	SDE	30
29	25	SDE	25
30	28	SDE	28
31	39	5	44
32	23	8	41
33	52	13	65
34	18	SDE	18
35	30	SDE	30
36	21	SDE	21
37	34	SDE	34
38	44	18	62
39	27	SDE	27
40	50	11	61
41	28	SDE	28
42	42	6	48
43	33	SDE	33
44	41	0	41
45	50	8	58
46	42	5	47
47	29	SDE	29
48	59	13	72
49	53	12	65
50	28	SDE	28
51	17	SDE	17
52	38	0	38
53	61	19	80
54	32	SDE	32
55	52	11	63
56	46	17	63

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015.





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MATEMÁTICA BÁSICA 1  
SECCIÓN F

Núm.	ZONA 75%	EXAMEN FINAL 25%	NOTA FINAL 100%
57	30	SDE	30
58	39	0	39
59	26	SDE	26
60	26	SDE	26
61	29	SDE	29
62	48	7	55
63	39	11	50
64	40	0	40
65	28	SDE	28
66	40	10	50
67	46	10	56
68	29	SDE	29
69	44	11	55
70	55	8	63
71	16	SDE	16
72	23	SDE	23
73	36	9	45
74	51	11	62
75	42	19	61
76	39	10	49
77	27	SDE	27
78	43	5	48
79	24	SDE	24
80	33	SDE	33
81	50	20	70
82	70	23	93
83	38	10	48
84	26	SDE	26

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1  
SECCION F

Núm.	ZONA 75%	EXAMEN FINAL 75%	NOTA FINAL 100%
85	38	9	47
86	44	10	54
87	42	2	44
88	42	10	52
89	60	10	70
90	20	SDE	20
91	10	SDE	10
92	24	SDE	24
93	31	SDE	31
94	54	8	62
95	33	SDE	33
96	23	SDE	23
97	3	SDE	3
98	30	SDE	30
99	51	8	59
100	25	SDE	25
101	50	15	65
102	16	SDE	16
103	43	13	56
104	46	10	56
105	42	8	50
106	44	13	57
107	21	SDE	21
108	51	11	62
109	46	8	54
110	32	SDE	32
111	32	SDE	32
112	49	22	71
<b>Media nota final</b>			<b>42.70</b>
<b>Varianza nota final</b>			<b>324</b>
<b>Desviación de nota final</b>			<b>18</b>

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac. Año 2015.

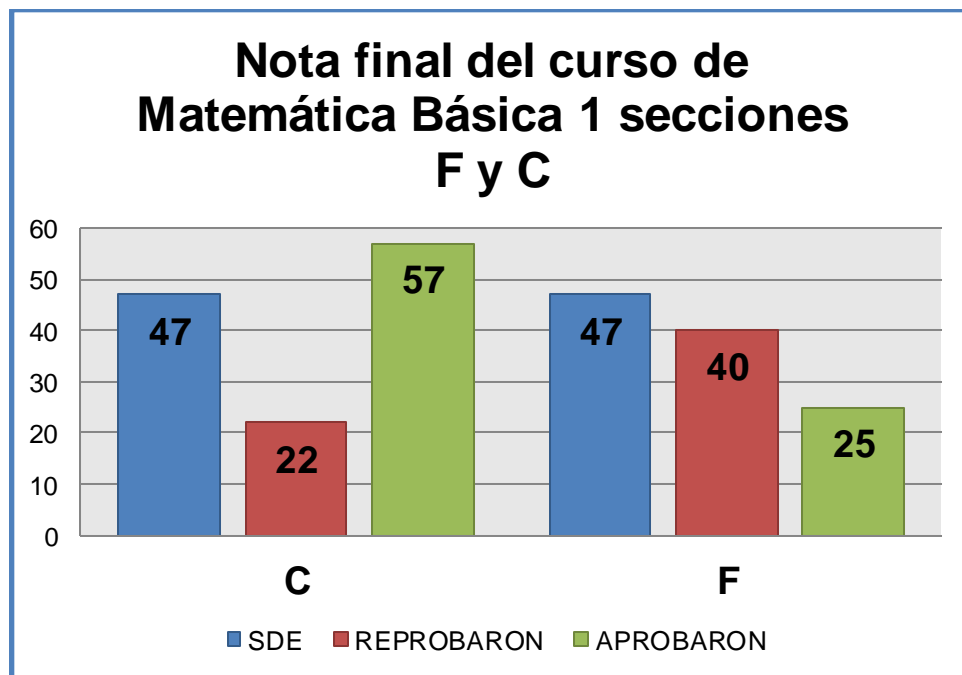
Se elaboraron las tablas de contingencia y construyeron las gráficas que se presentan a continuación con la información recopilada de los listados de estudiantes del curso de Matemática Básica 1 de las secciones C y F.

**Tabla 1.**  
**Notas finales de Matemática Básica 1 de Sección C y F**

<b>TABLA E CONTIGENCIA</b>	<b>Columna1</b>	<b>Columna2</b>	<b>Columna3</b>	<b>Columna4</b>
SECCION	SDE	REPROBARON	APROBARON	SUBTOTAL
C	47	22	57	126
F	47	40	25	112

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac.

**Gráfica 1.**



Fuente: Elaboración con datos tomados del trabajo de campo de la tabla 1 (8 mayo de 2015).

**Interpretación:** aprobaron aún más estudiante en la sección C que la sección F, 57 y 25 respectivamente, también reprobaron más aunque el número de estudiantes sin derecho a examen SDE fue el mismo para ambas secciones, 47. Esto debido a que la sección C se impartió en el curso de vacaciones de junio de 2015, únicamente el curso de matemática básica sin ningún otro curso académico, se considera que hubo mayor inmersión matemática en la C que en la sección F.

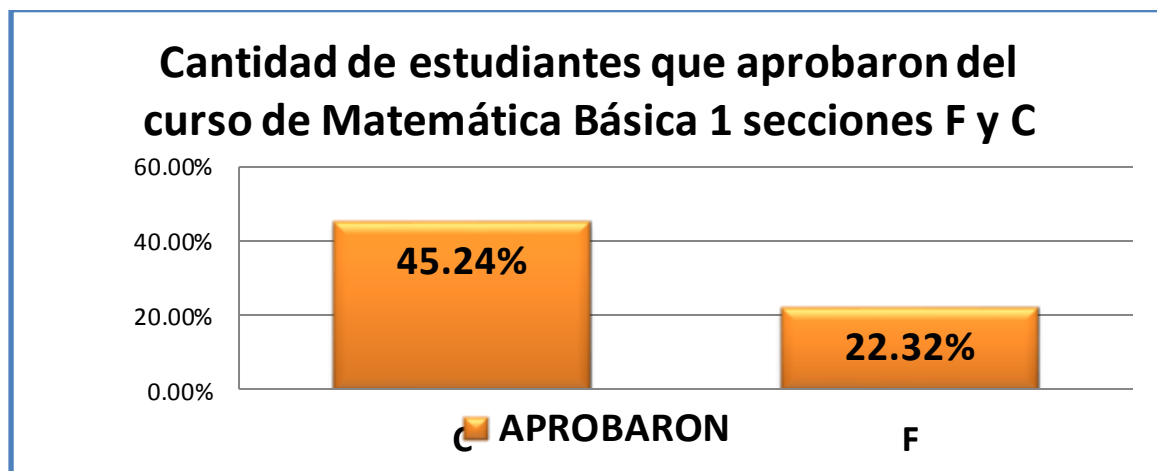
**Tabla 2**

**El porcentaje de estudiantes que aprobaron Matemática Básica 1 de secciones C y F.**

SECCION	Columna1
C	45.24 %
F	22.32 %

Fuente: Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac.

**Gráfica 2.**



Fuente: Elaboración con datos tomados del trabajo de campo, de la tabla 3 (8 mayo de 2015).

**Interpretación:** El porcentaje de aprobación fue mayor en la sección C que la sección F, 45.24% y 22.32% respectivamente, debido a que en la sección C se utilizó el método de inmersión total.

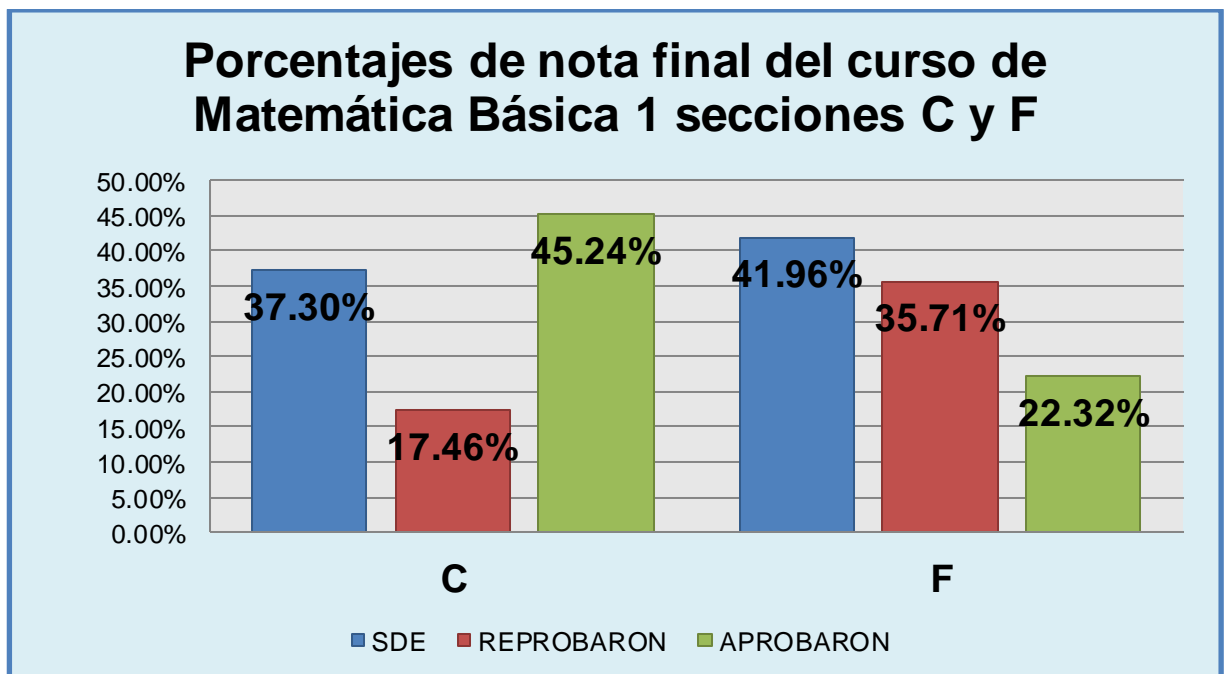
**Tabla 3.**

**El porcentaje de notas final de Matemática Básica 1 de Sección C y F**

TABLA DE CONTIGENCIA	Columna1	Columna2	Columna3
SECCION	SDE	REPROBARON	APROBARON
C	37.30%	17.46%	45.24%
F	41.96%	35.71%	22.32%

**Fuente:** Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac.

**Gráfica 3.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo, (8 mayo de 2015).

**Interpretación:** En porcentaje de las notas finales que obtuvieron los estudiantes en la sección C y sección F refleja el índice de aprendizaje de conocimientos que los estudiantes de matemáticas adquirieron. El porcentaje de alumnos sin derecho a examen final fue mayor en la sección F. Porque los estudiantes de la sección C se les implemento una nueva metodología de enseñanza y además cursaron solamente matemáticas básica 1

**Tabla 4.**

**El número de estudiantes de notas final de Matemática Básica 1 en rangos de 20 de secciones C y F**

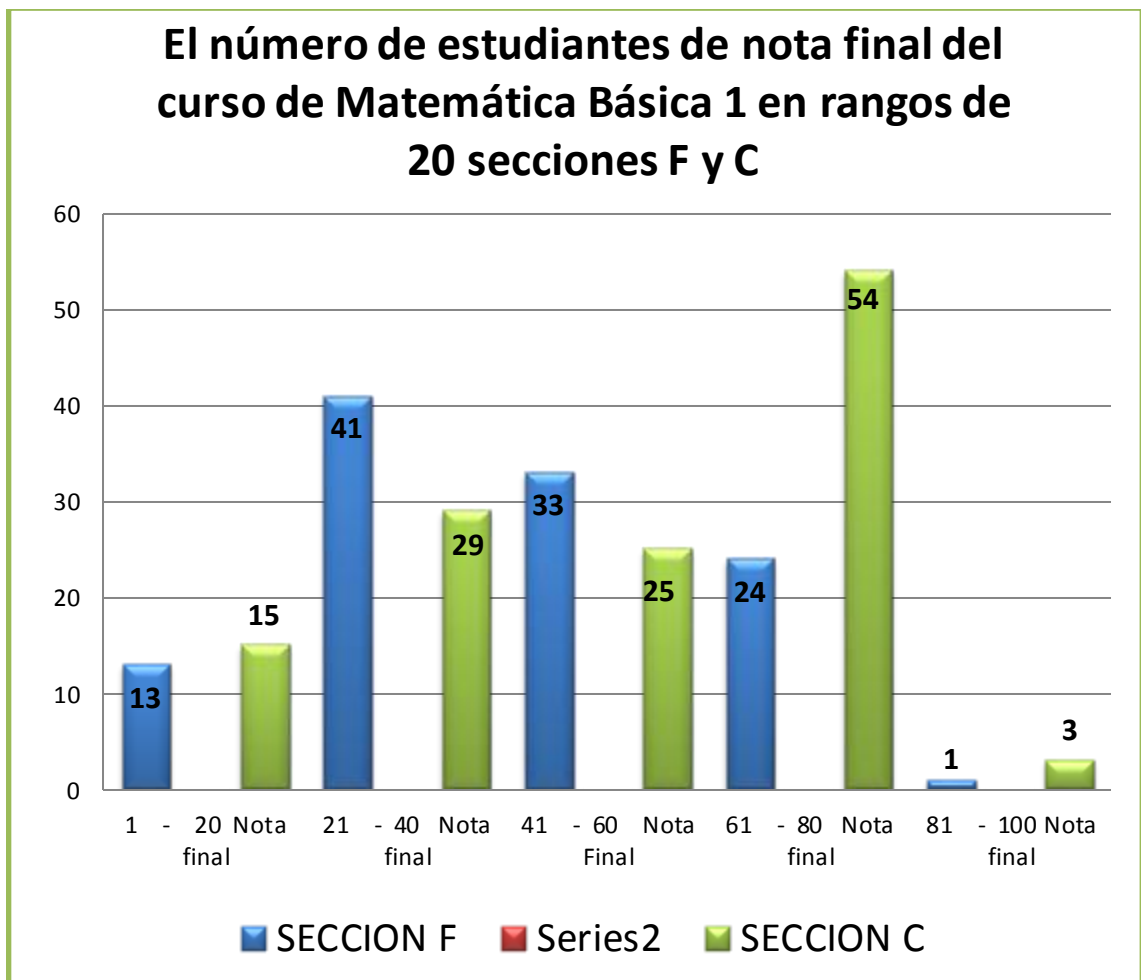
	Columna1	Columna2	Columna3
RANGO DE SECCIÓN F	NÚMERO	RANGO DE SECCION C	NUMERO
1 - 20 Nota final	13	1 - 20	15
21 - 40 Nota final	41	21 - 40	29
41 - 60 Nota Final	33	41 - 60	25
61 - 80 Nota final	24	61 - 80	54
81 - 100 Nota final	1	81 - 100	3
Total de alumnos	112		126

**Fuente:** Control Académico, Facultad de Ingeniería, Usac.

**Interpretación:** En esta gráfica 4, se elaboró un trabajo especial debido a que en la tabla de contingencia 5, donde las notas finales de Matemática Básica 1 se distribuyeron en rango de 20 puntos para encontrar el número de estudiantes en cada rango y determinar el mayor y menor de estos. En este caso en la sección F el mayor número de estudiantes es de 41 entre las notas de 41 a 60 puntos de promoción mientras que en la sección F es de 54 entre las notas final de 61 a 80 puntos quienes aprobaron el curso. El menor número de

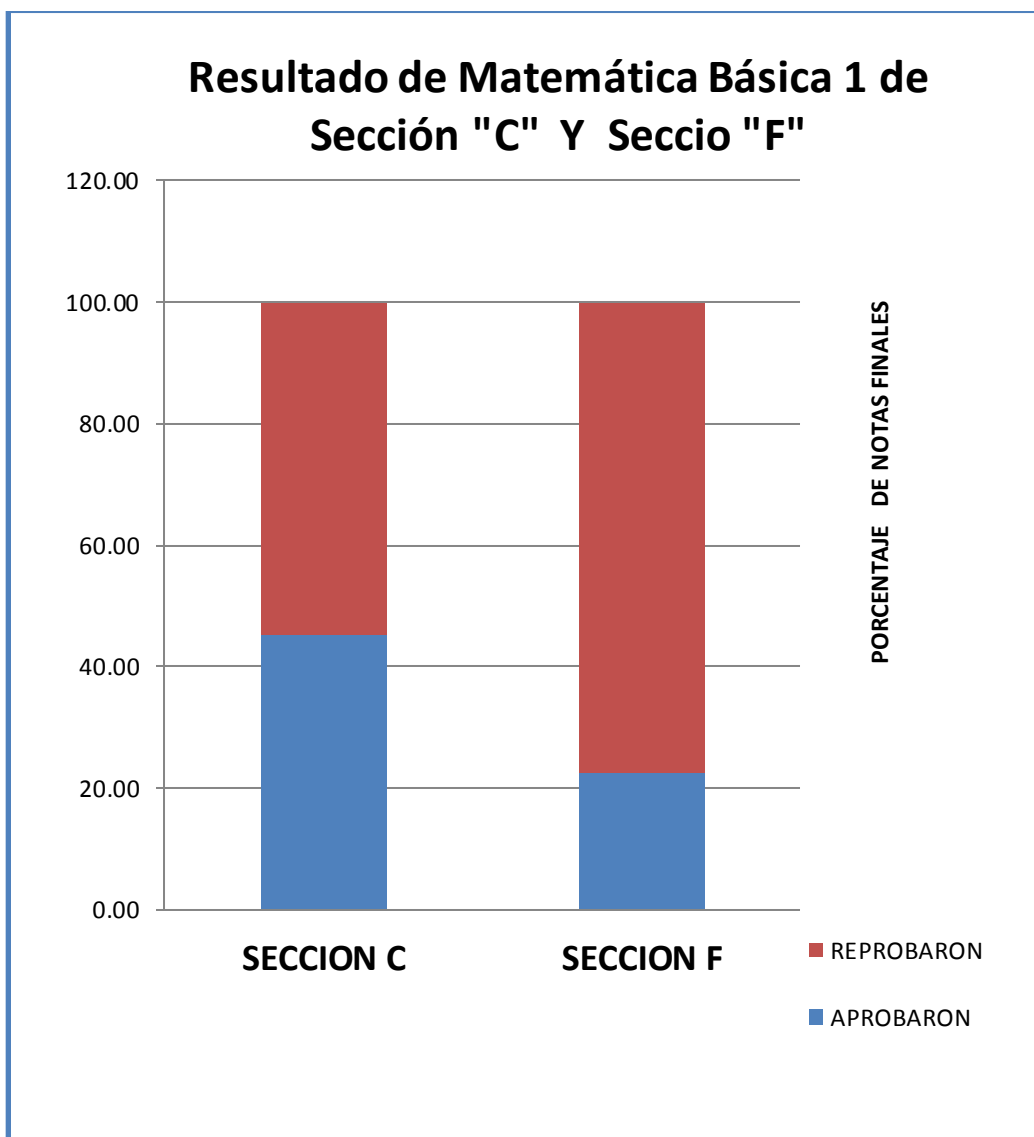
estudiantes en ambas sección F y C se encuentran en rango de 81 a 100 con 1 y 3 estudiantes como se aprecia en la gráfica 5. Esto significa que el rango de nota final de 21 a 40 en la sección F se ubican las mayoría de estudiante, mientras que en la sección C la mayoría se ubica en el rango de 61 80 quienes aprobaron el curso porque tuvieron más inmersión total al llevar el mismo.

**Gráfica 4.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo, de la tabla 4 (9 mayo de 2015).

**Gráfica 5.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (11 mayo de 2015).

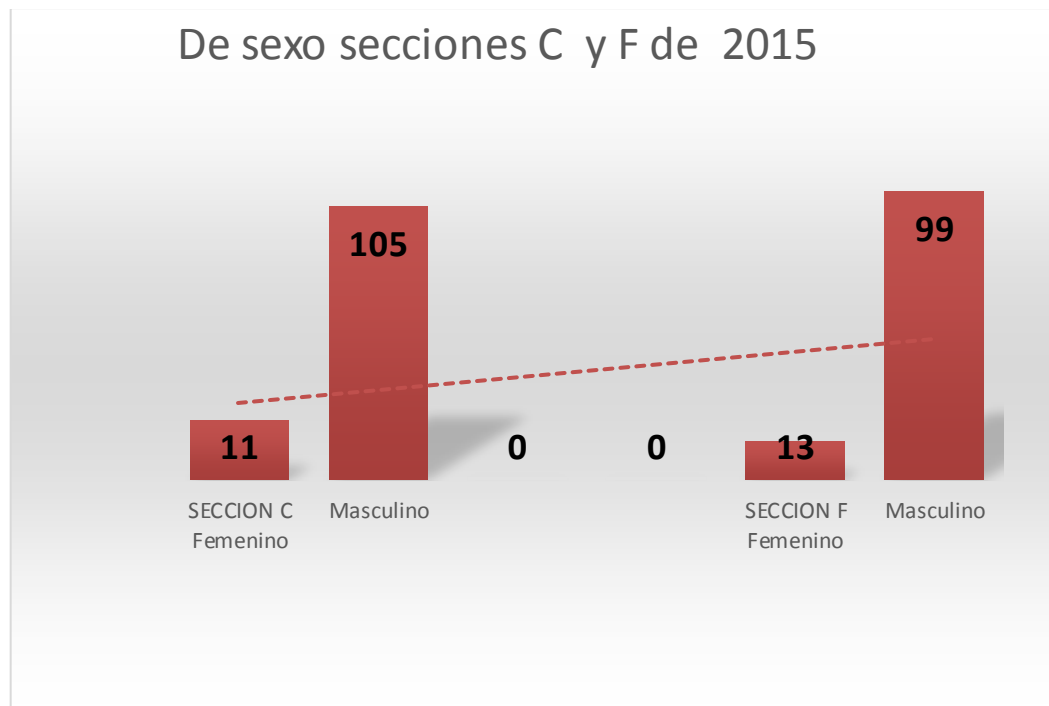
**Interpretación:** El siguiente diagrama de barras muestra la diferencia que estriba en el número de estudiantes que aprobaron el curso de matemática básica 1, de la sección C es superior a los de la sección F.



## RESULTADOS DE LA ENCUESTA DEL INSTRUMENTO 1 & 2

Se recopiló información sobre los estudiantes que cursaron matemática básica 1 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos en ciclo lectivo del primer semestre y vacaciones del mes junio del 2014.

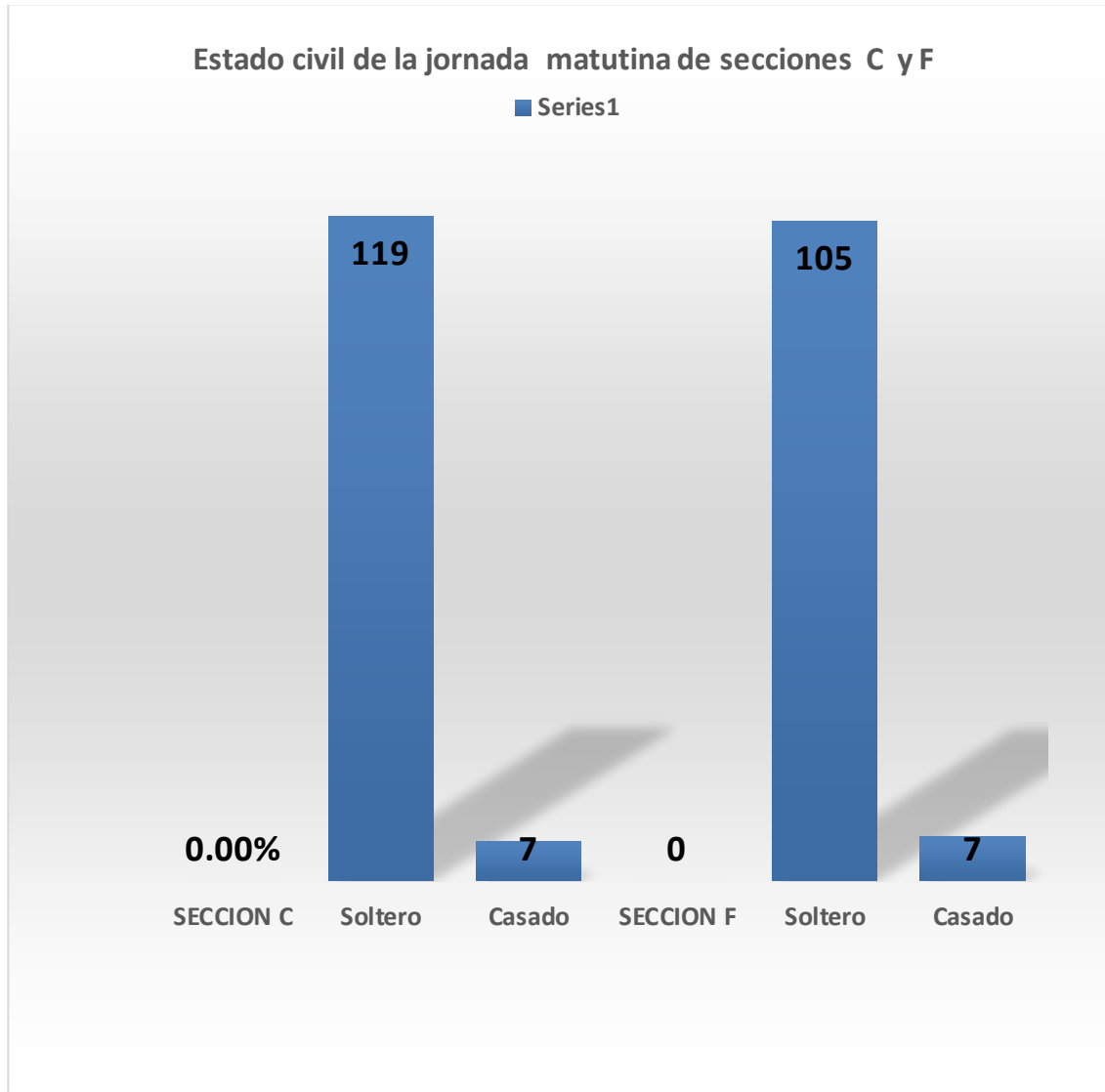
**Gráfica 6.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (14 mayo 2015)

Elaboración: de acuerdo a la gráfica 6, se determinó que el mayor parte de estudiantes son varones por lo que el programa curricular fue diseñado para este género, se debe implementar la metodología de inmersión para facilitar el acceso al sexo opuesto.

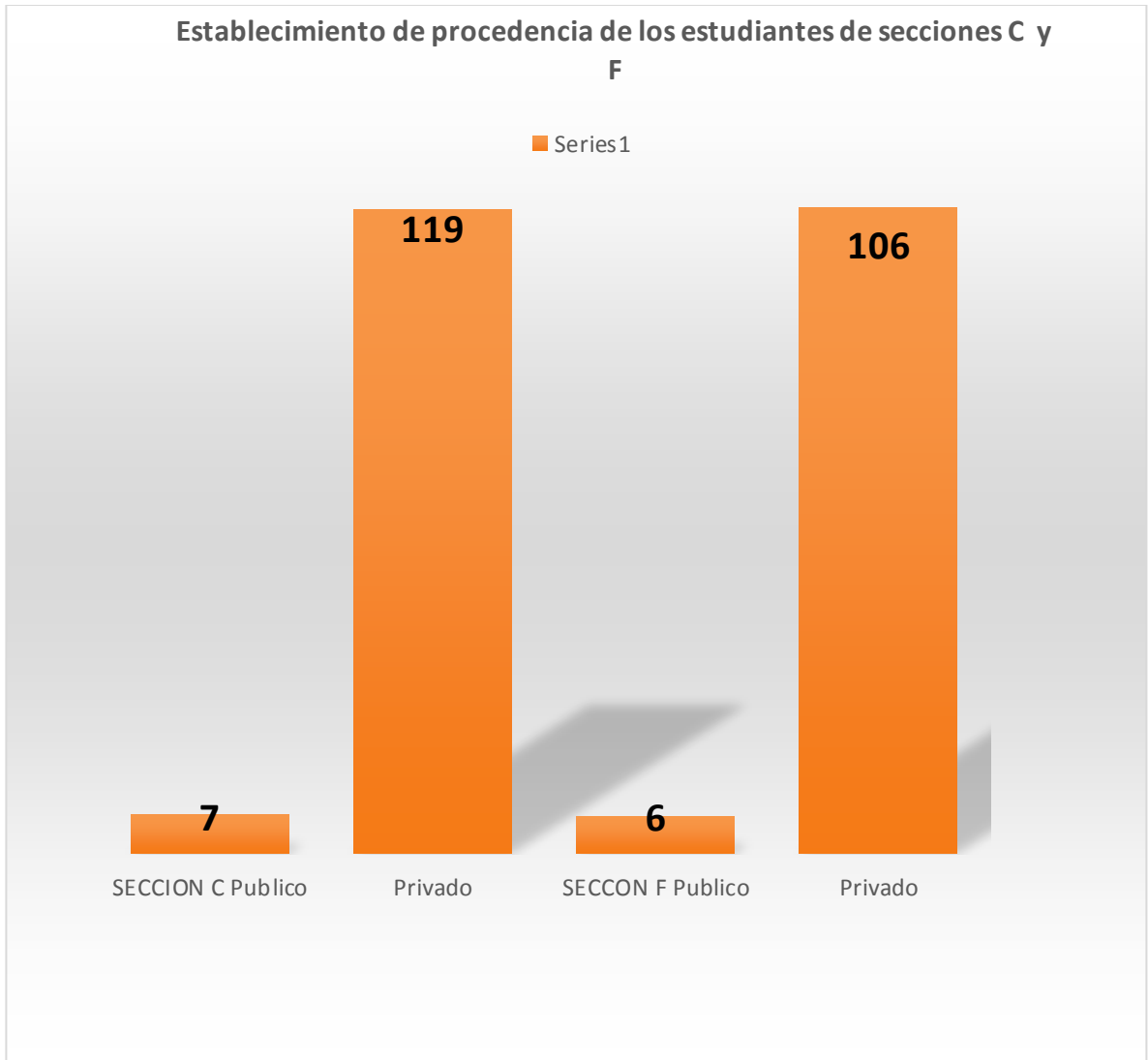
**Gráfica 7.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (16 de mayo 2015)

**Interpretación:** al analizar el estado civil de los estudiantes en la gráfica 7 se determina que la mayoría de los estudiantes son solteros en las dos secciones C y F lo cual significa que ellos disponen de mucho más tiempo para estudiar.

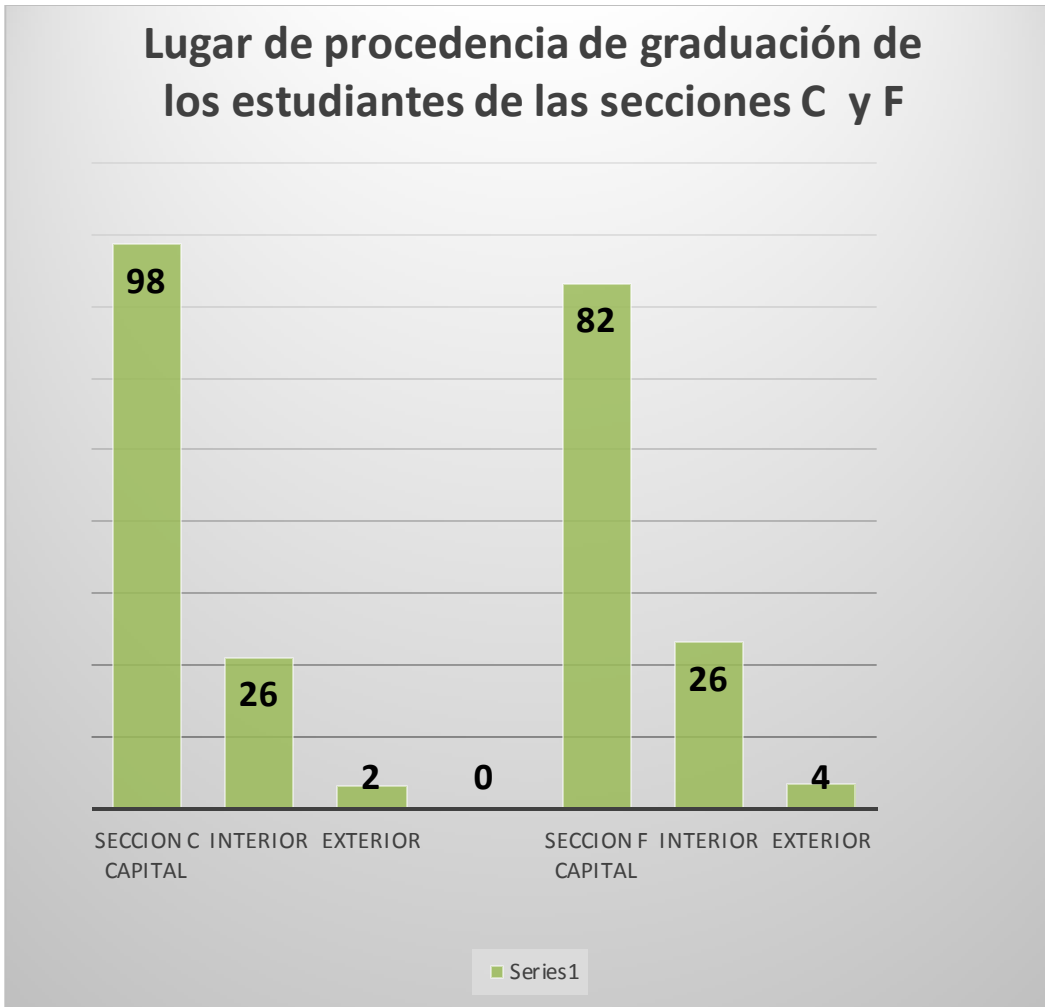
**Gráfica 8.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (16 mayo de 2015)

Interpretación: con respecto a la gráfica 8, se estableció que la mayoría de estudiantes de ambas secciones C y F provienen de los centros educativos privados, esto indica que ellos poseen el recurso necesario para culminar su carrera universitaria exitosamente.

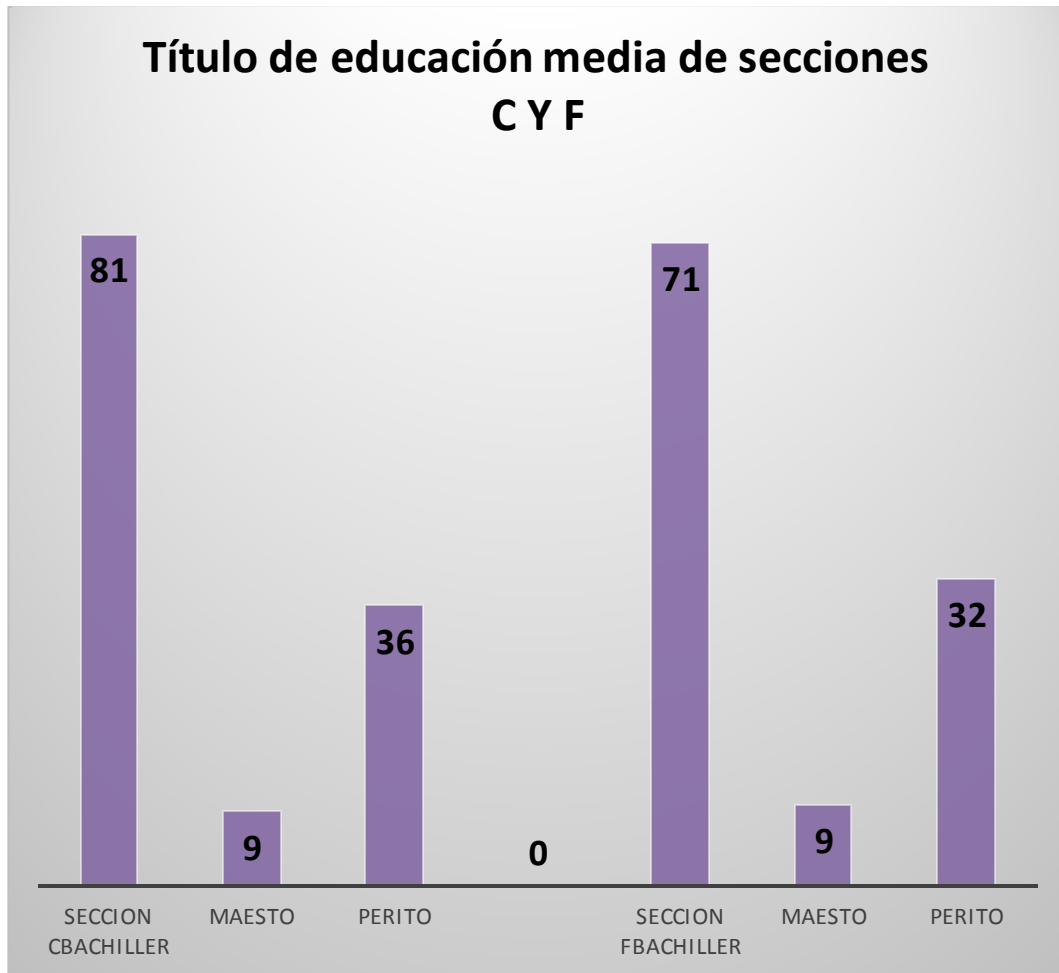
**Gráfica 9.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (17 mayo de 2015)

Interpretación: en la gráfica 9, se determina en ambas secciones que el mayor parte de los estudiantes son capitalinos, lo cual es una ventaja de la movilización de ellos desde su residencia a la universidad y también poseen aún más conocimientos de matemáticas. Lo cual el número de estudiantes que aprueban el curso de matemática básica 1 es mayor el porcentaje que residen en la capital.

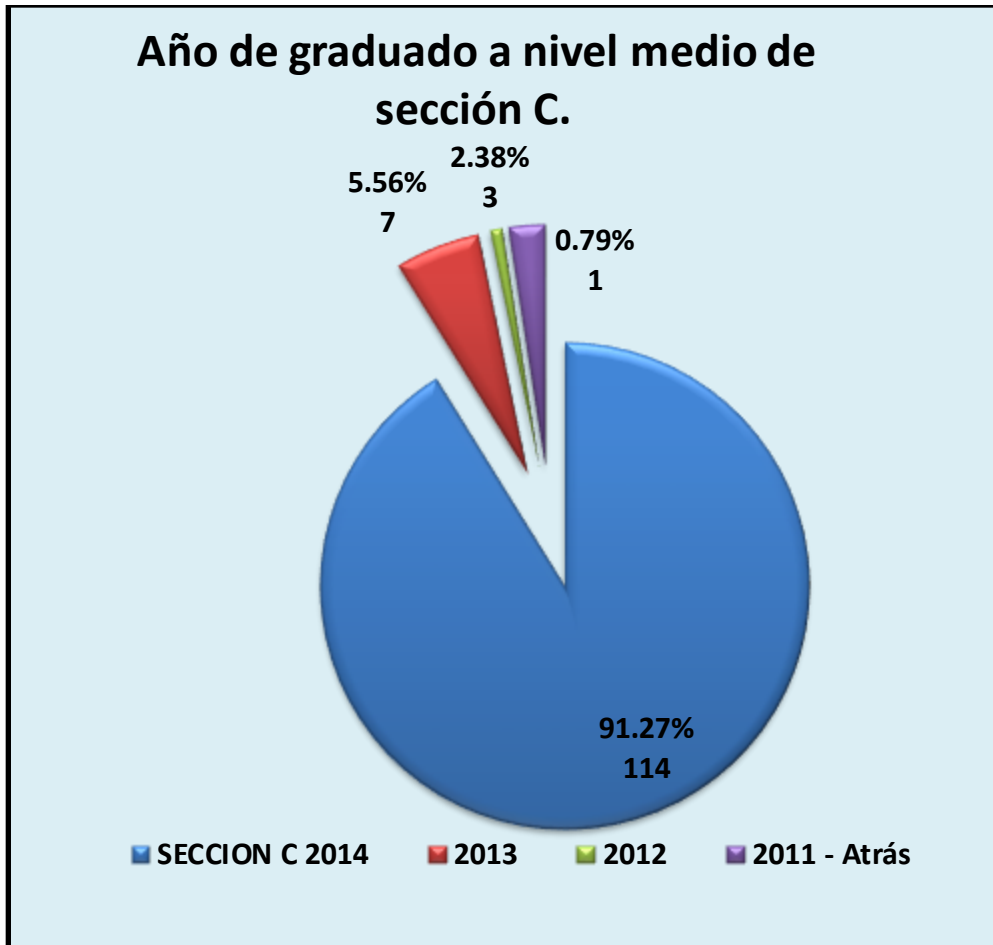
**Gráfica 10.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (17 mayo 2015).

**Interpretación:** en las dos secciones C y F de la gráfica 10, se muestra que la mayor parte son bachilleres quienes ya poseen conocimientos previos de matemática. Esto incide en que el número de estudiantes que aprueban matemática básica 1 la mayoría son bachilleres en Ciencias y Letras.

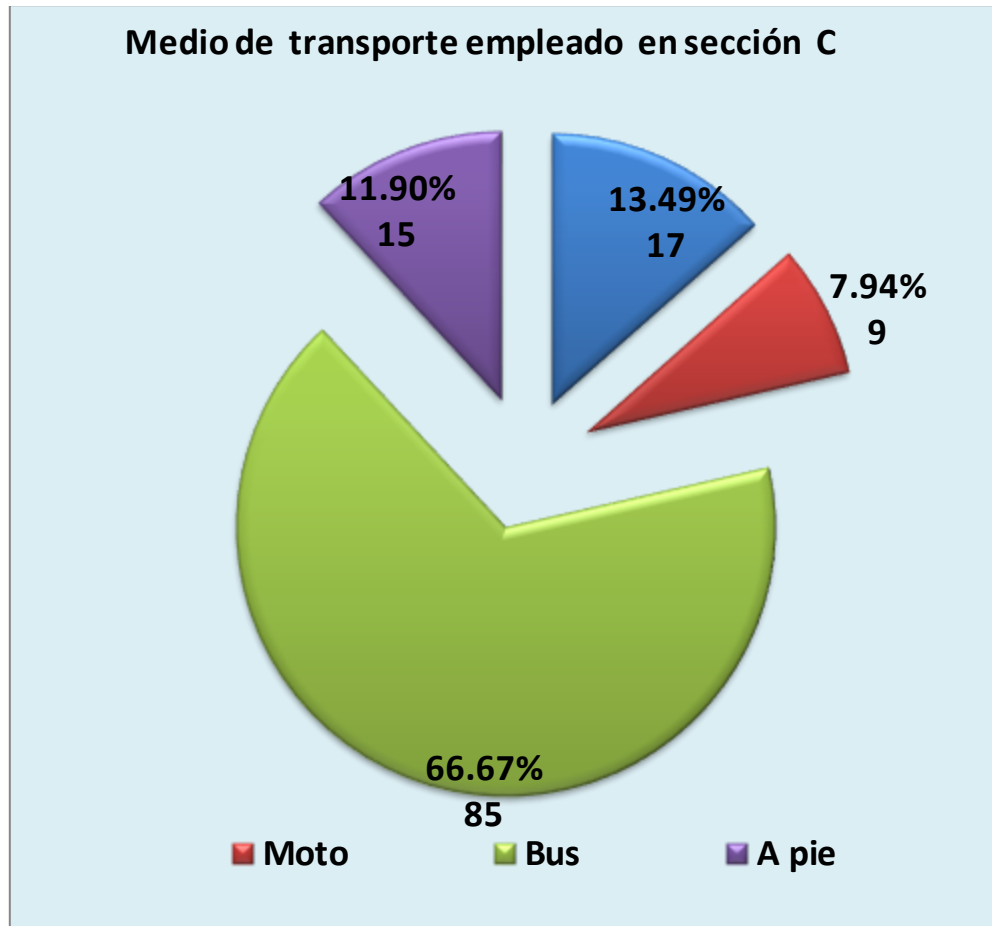
**Gráfica 11.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (20 mayo 2015.)

Interpretación: en la gráfica 11, se observa que un porcentaje elevado de estudiantes de sección C se graduaron a nivel medio en el 2014, esto indica que ellos son estudiantes de primer ingreso en el 2015 y que también ellos mantienen su continuidad en la educación superior. El mayor porcentaje de estudiantes que aprobaron matemática básica 1 son estudiantes recién graduados y esto es debido a que mantienen sus hábitos de estudios que traen del nivel medio.

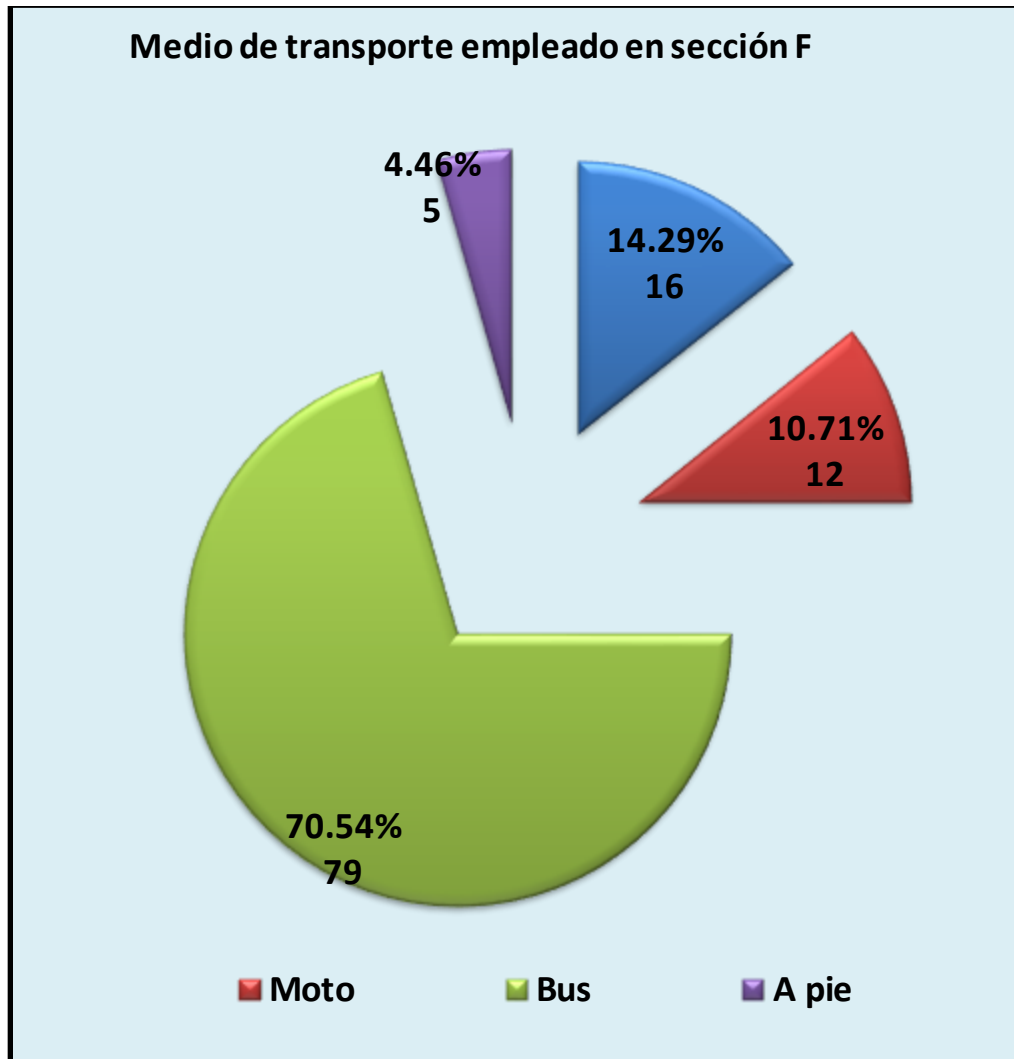
**Gráfica 12.**



**Fuente:** Elaboración a partir de datos tomados del trabajo de campo (21 mayo 2015).

Interpretación: la gráfica 12, indica que 66.67% de estudiantes de la sección C utilizan el bus como medio de transporte y automóvil es el segundo con 13.49%. Se determinó que no repercutió en su rendimiento académico si viajan en bus o en vehículo propio. Da lo mismo como se transporten con respecto a la nota final.

**Gráfica 13.**

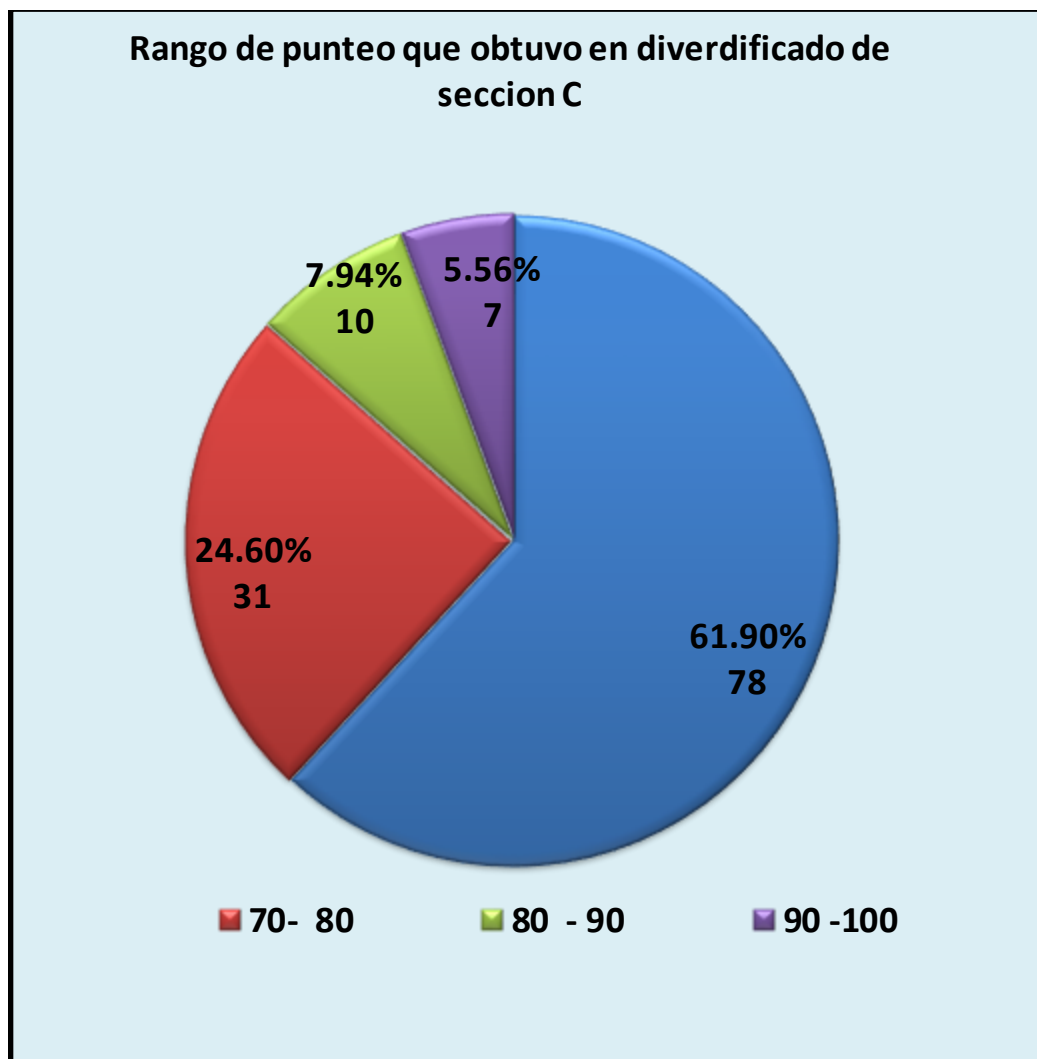


**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (21 mayo de 2015)

Interpretación: La gráfica 13, indica que un gran número de estudiantes de la sección F, esto significa que el medio de transporte que utilizan no influye en la nota final del curso.



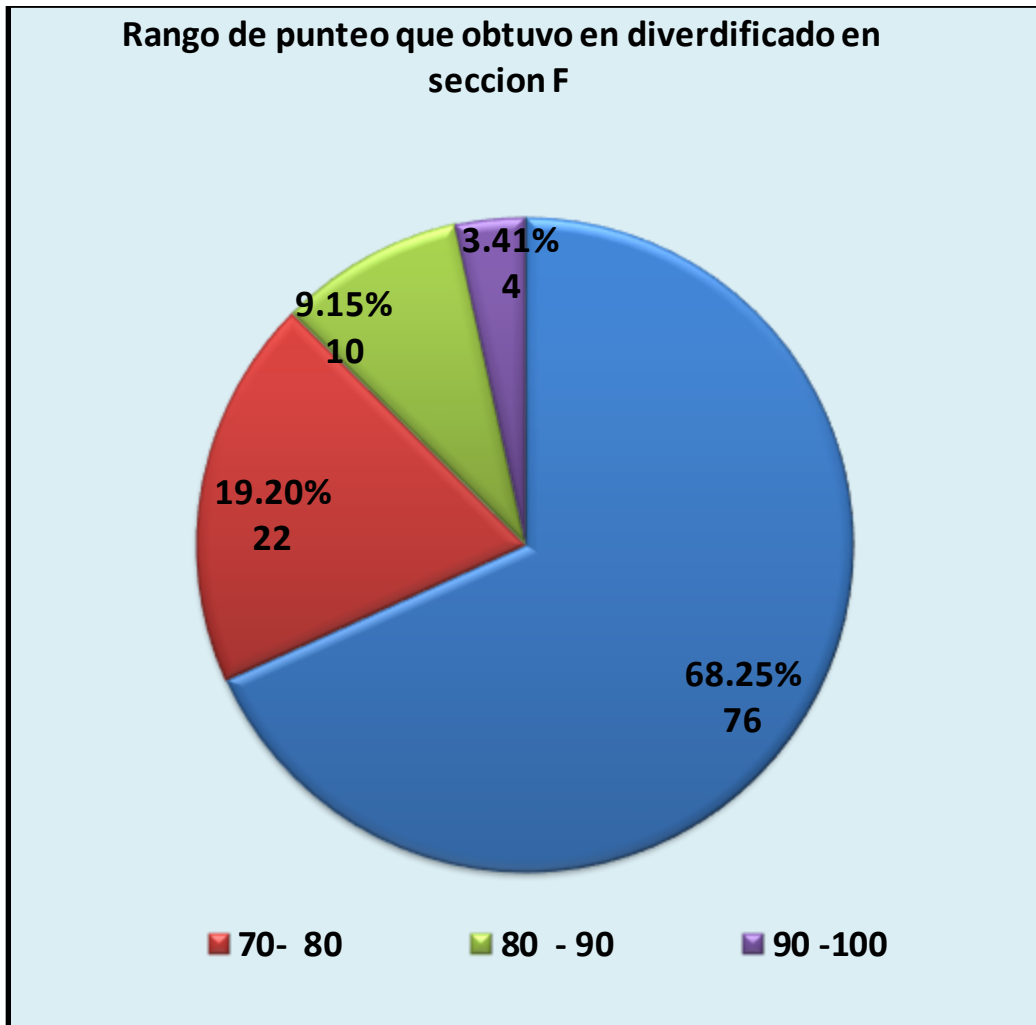
**Gráfica 14.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (21 mayo de 2015)

Interpretación: se aprecia en la gráfica 14, que la nota final que obtuvieron en el diversificado incidió en la nota final que obtuvieron en el curso de matemática básica 1.

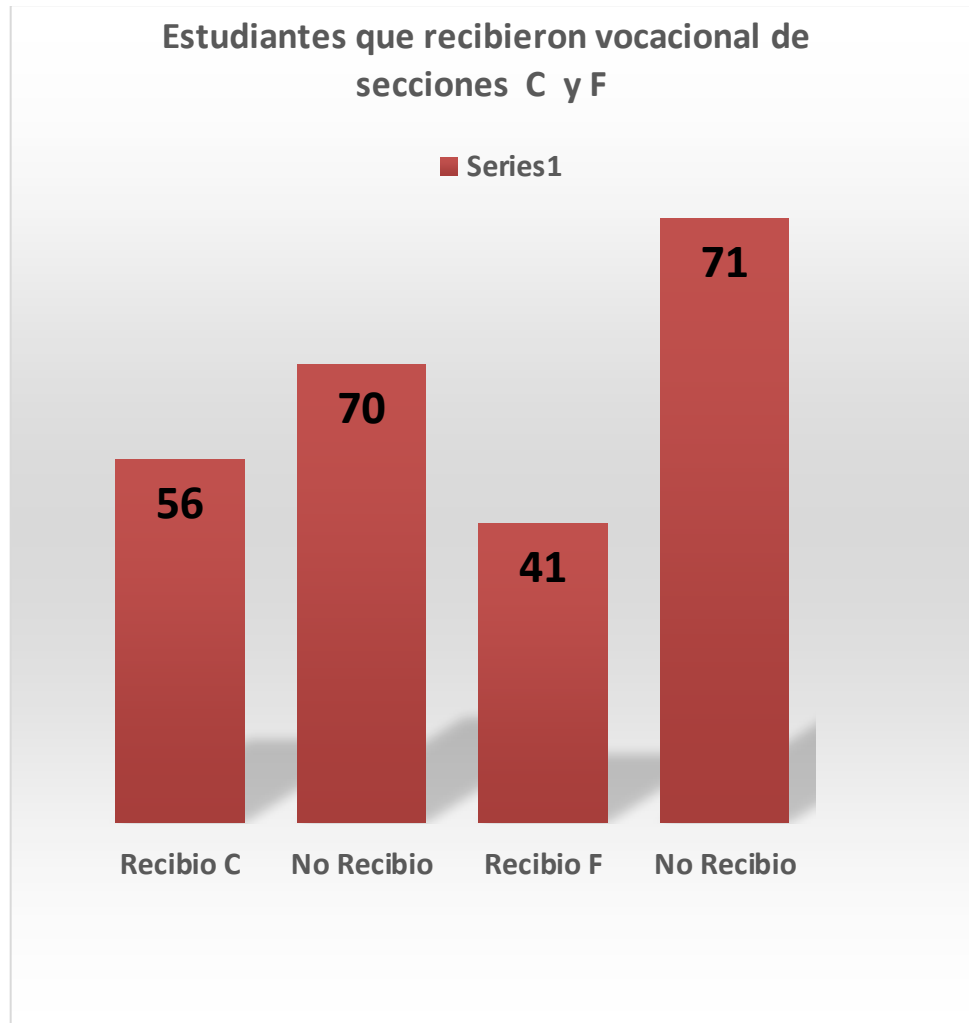
**Gráfica 15.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (21 mayo 2015)

Interpretación: se observa en la gráfica 15, que el un índice elevado de la sección F son estudiantes con un nota final baja en el nivel medio lo que repercutió en su nota final de matemática básica 1. Por ejemplo un estudiante que aprobó con 65 puntos su matemática nivel medio obtuvo 40 puntos en la matemática básica 1.

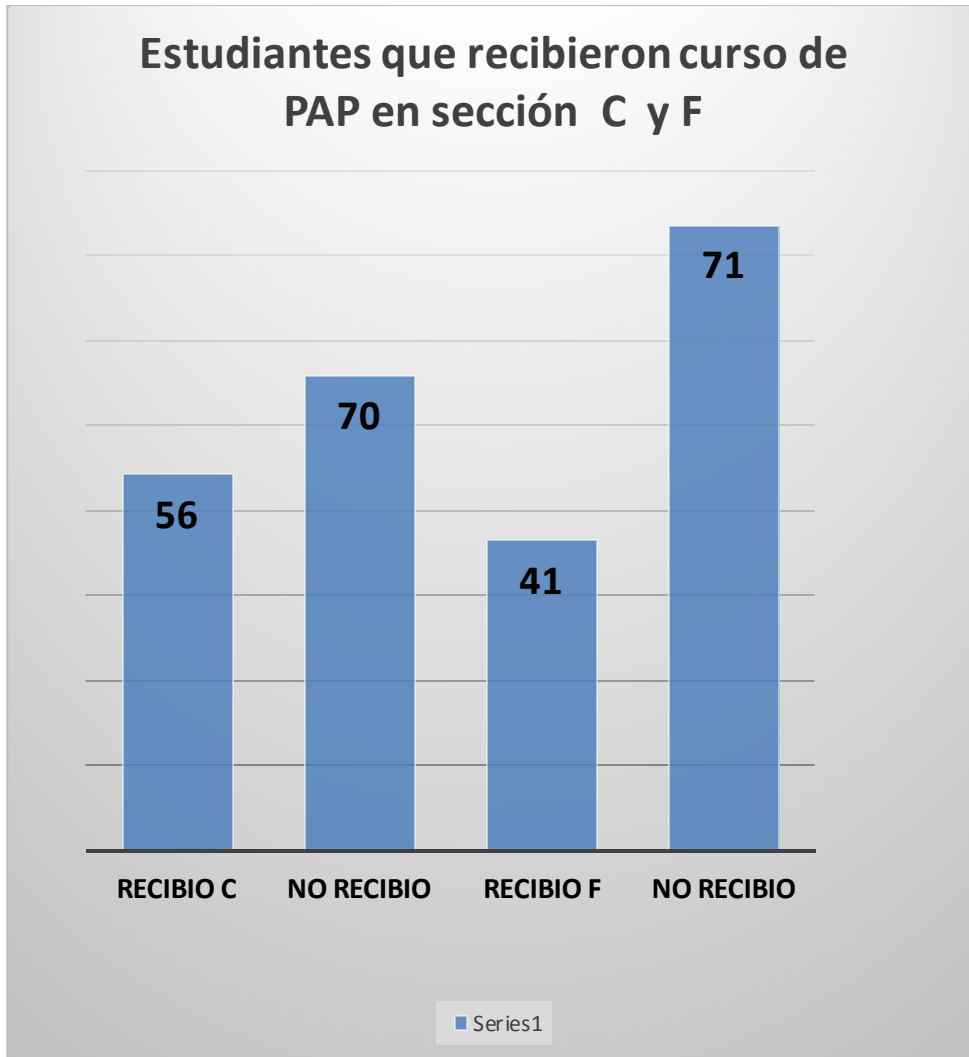
**Gráfica 16.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo 2015)

Interpretación: estudiantes de ambas secciones C y F según la gráfica 16, los estudiantes que no recibieron vocacional de matemática su rendimiento en el curso de matemática básica 1, fue deficiente.

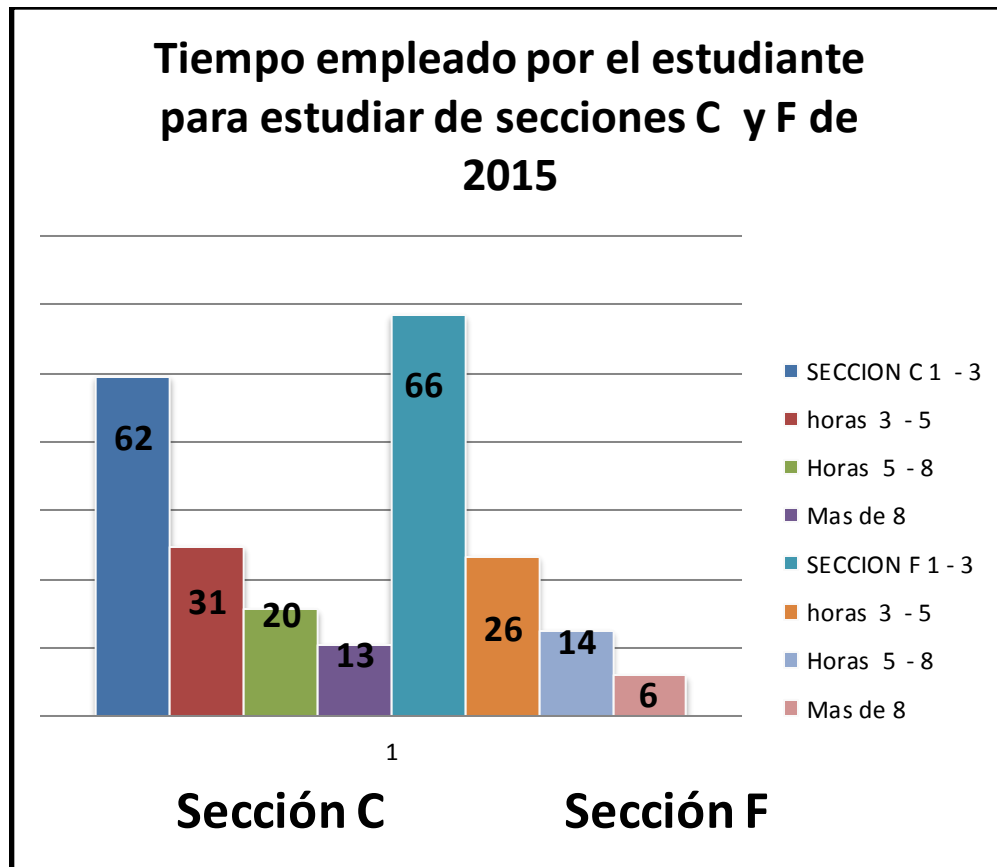
**Gráfica 17.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo 2015)

Interpretación: Las dos secciones de la gráfica 17 tanto la C como F en un mediano grupo desconoce el PAP (programa académico preparatorio). Pero un gran grupo de la sección C y F si recibió clases en el PAP, por lo que deberían tener un mejor rendimiento, debido a que el PAP es un curso de nivelación matemática.

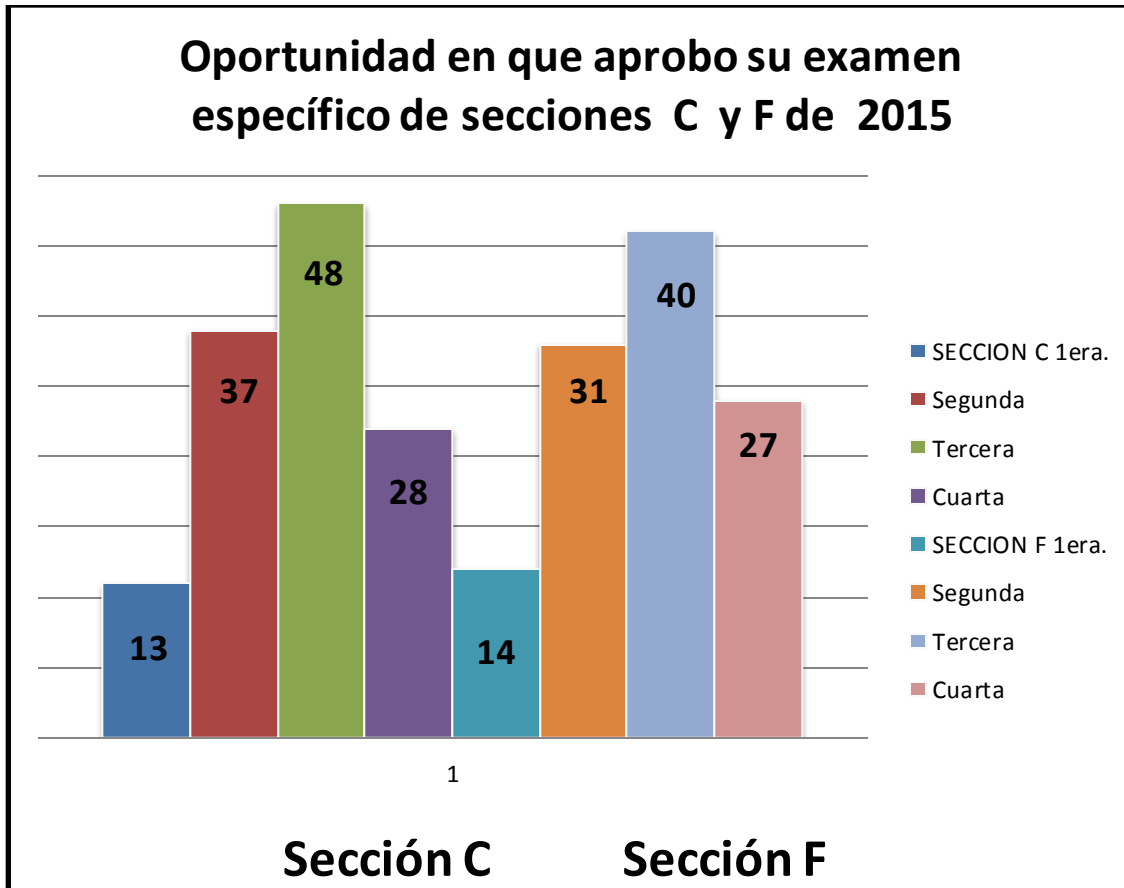
Gráfica 18.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo 2015).

Interpretación: el número de horas de los estudiantes de secciones C y F que dedicar a estudiar es insuficiente como se observa en la gráfica 18. Ya que un estudiante de un rendimiento académico elevado debería dedicar de 8 a 10 horas con sus respectivamente porcentaje de 10.39% y 5.86% de estudio diario y ellos invierten solo 1 a 3 horas al día y porcentajes de 49.50% y 58.50%. Estos datos inciden en el rendimiento académico debido a que existe una correlación entre la nota del estudiante de matemática básica 1 y el número de horas que se dedican a estudiar el curso.

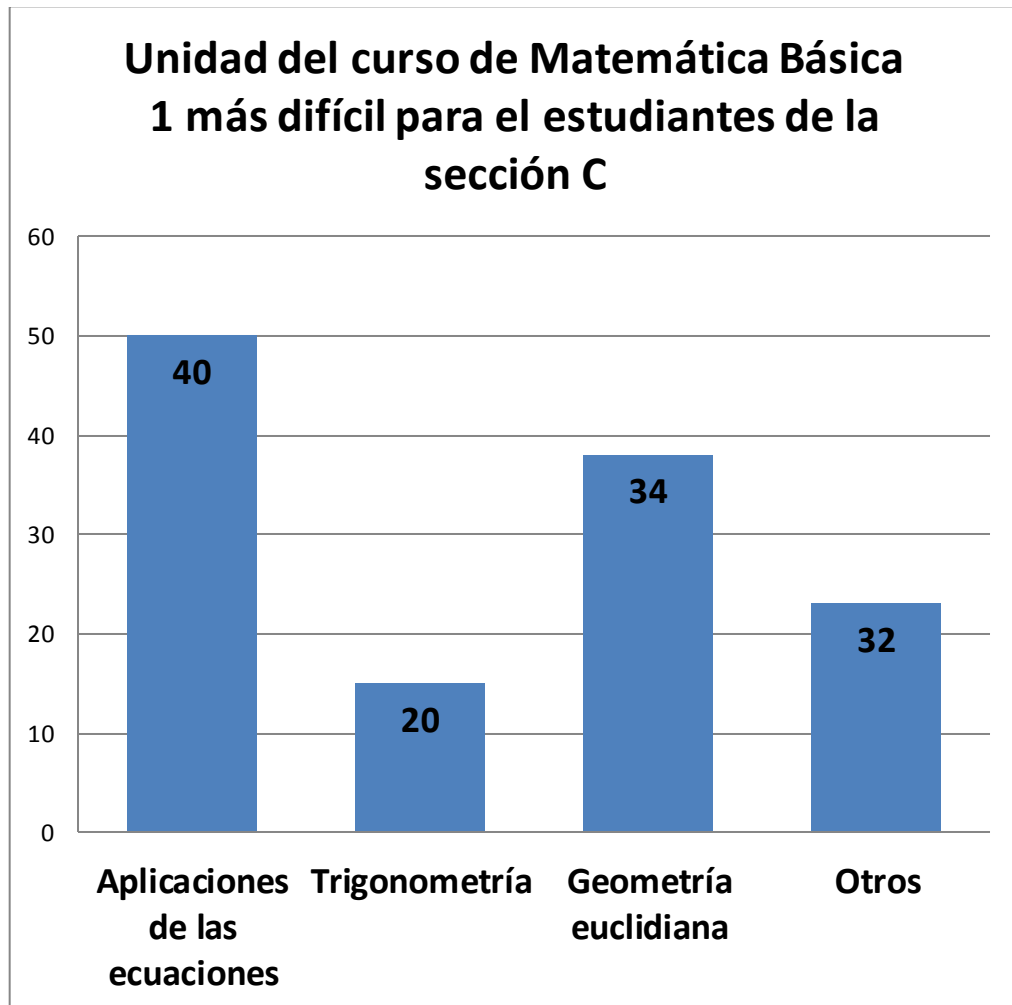
**Gráfica 19.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo de 2015)

Interpretación: según la gráfica 19 la gran mayoría de los estudiantes aprobaron la prueba específica en la tercera oportunidad y la minoría lo hicieron en la primera oportunidad en ambas secciones C y F, es decir que su conocimiento matemático fue ineficiente para ingresar a la universidad. Esto incide en la nota final del curso de matemática básica 1, ya que es una minoría la que obtiene una nota alta.

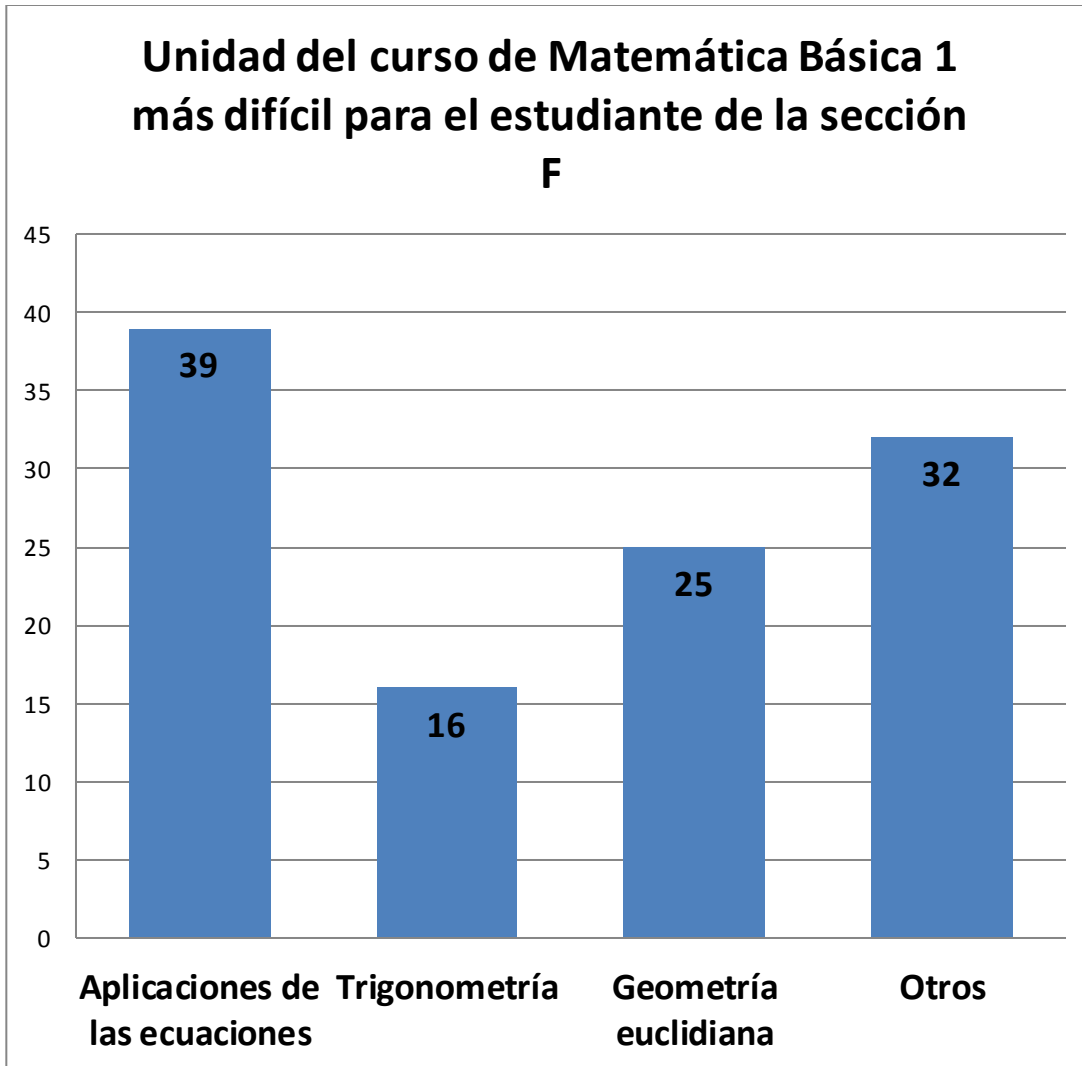
**Gráfica 20.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo 2015).

Interpretación: las unidades que más se les dificulta a los estudiantes de la sección C son las aplicaciones de las ecuaciones, geometría euclidiana y trigonometría según la gráfica 20.

**Gráfica 21.**

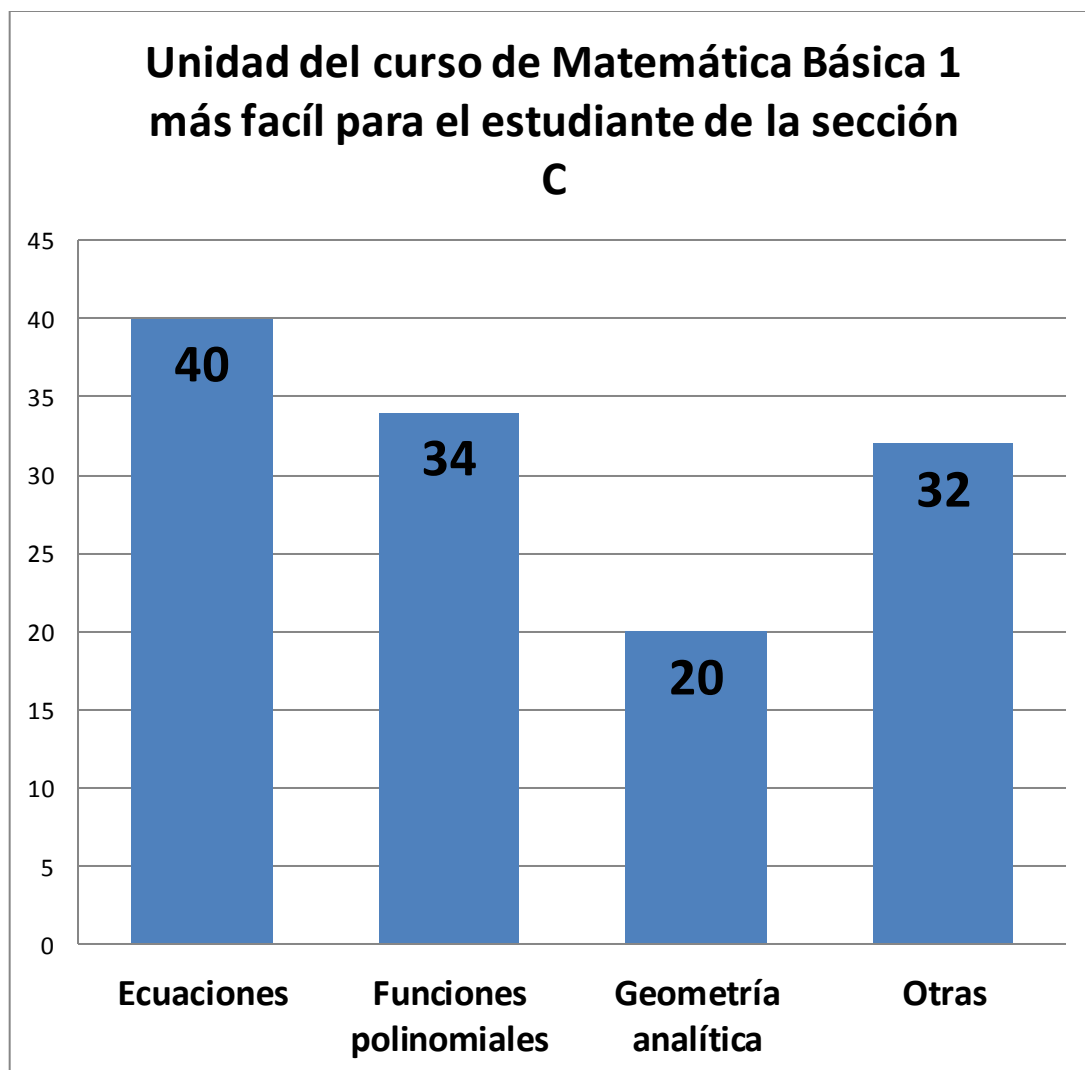


**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo 2015).

Interpretación: las unidades que más se les dificulta a los estudiantes de la sección F son las mismas áreas que las de la sección C, éstas son las aplicaciones de las ecuaciones, geometría euclidiana y trigonometría según la gráfica 21.



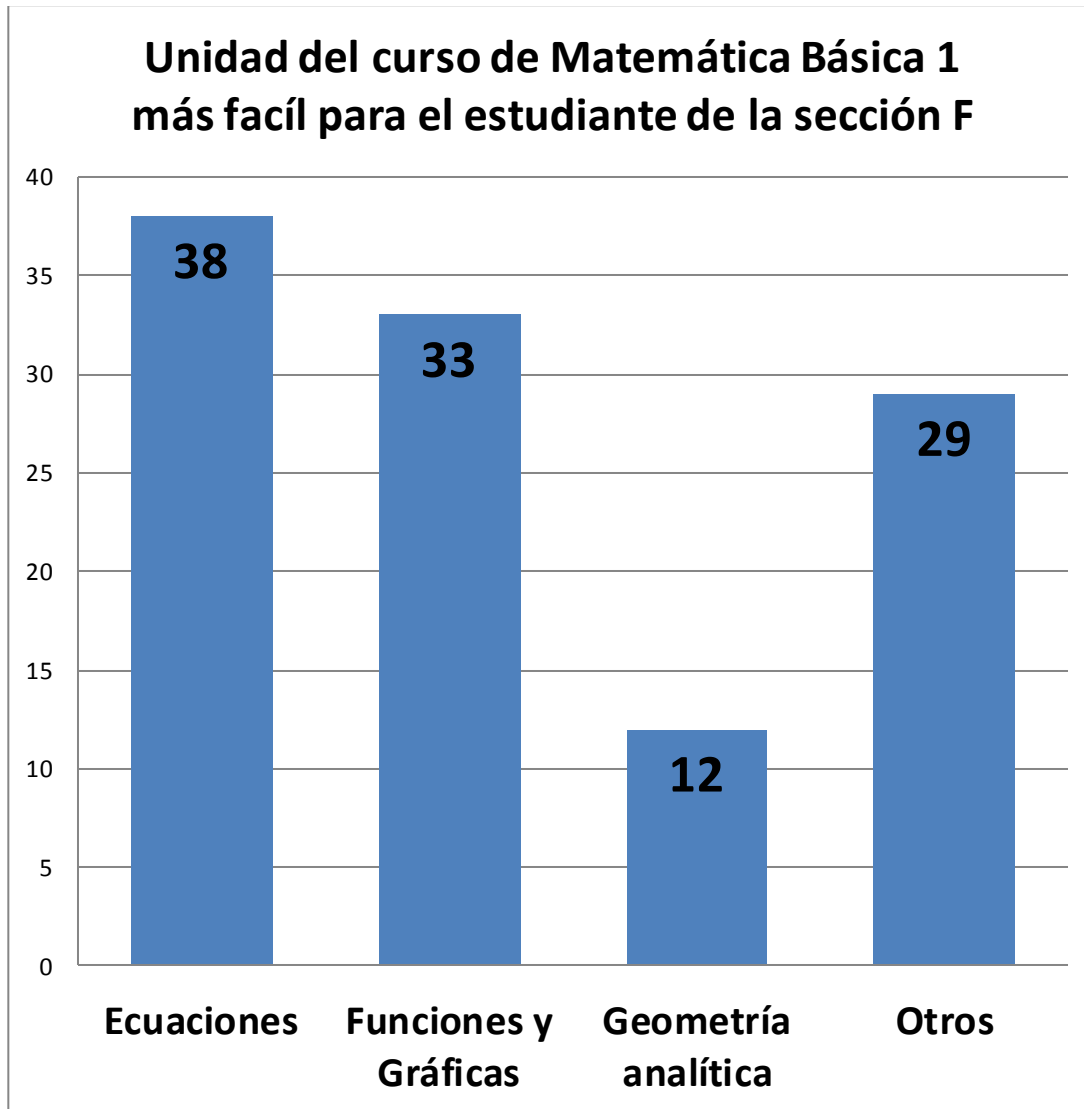
**Gráfica 22.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo de 2015).

Interpretación: según la gráfica 22 las tres unidades más fáciles para la sección C fueron ecuaciones, funciones polinomiales y geometría analítica.

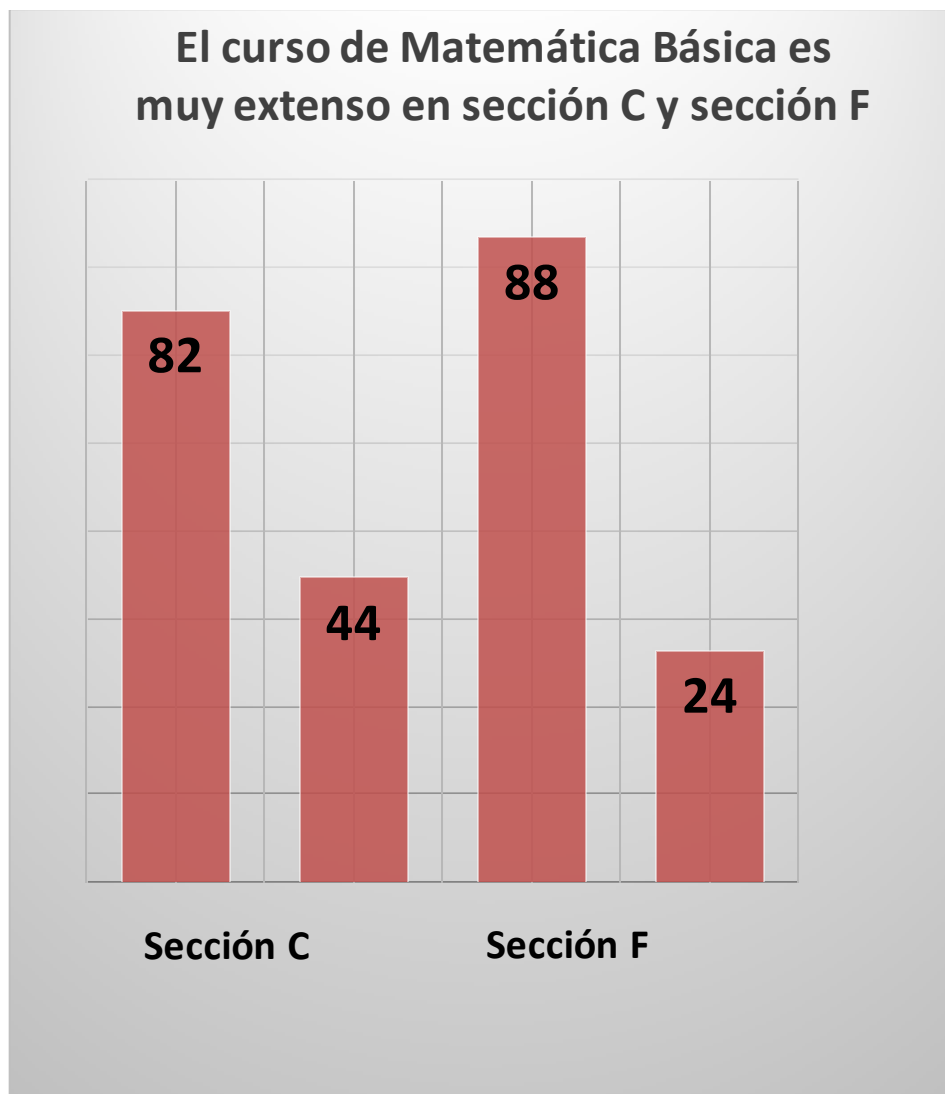
**Gráfica 23.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo de 2015).

Interpretación: según la gráfica 23 la unidad más fácil para la sección F fue la de las ecuaciones sin aplicaciones, seguida por funciones y gráficas y geometría analítica. Se puede notar que hay una coincidencia en el tema de ecuaciones y geometría analítica.

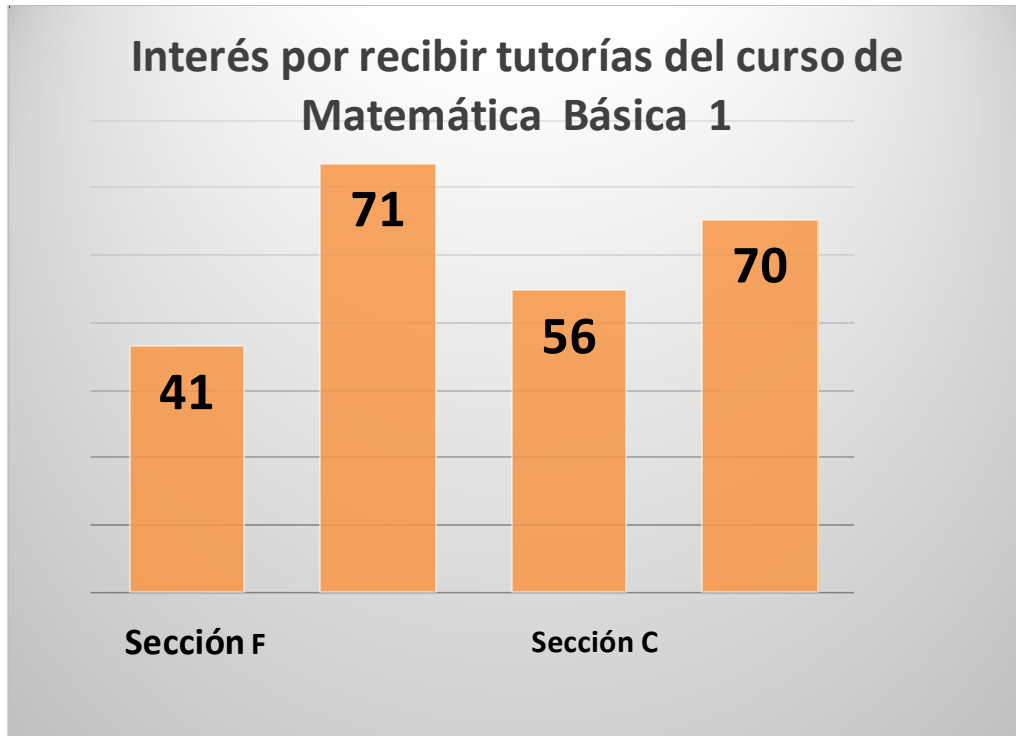
**Gráfica 24.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo de 2015).

Interpretación: se determinó en ambas secciones C y F que la mayoría de los estudiantes opinan que el contenido del curso de matemática básica 1 es demasiado extenso y por ende influye en el bajo rendimiento académico.

**Gráfica 25.**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados del trabajo de campo (22 mayo de 2015).

Interpretación: el resultado de la encuesta es si y se muestra en la gráfica 25, que indica claramente que un gran número de estudiantes de las dos secciones C y F, reconocen que es necesario para ellos llevar tutorías para reforzar sus conocimientos de matemáticas. Esto demuestra que el estudiante tiene interés en aprender y que los cambios de metodología si es para el bien de ellos, lo reciben de buena forma.

## **CAPITULO IV ANALISIS DE RESULTADOS EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS**

Se elabora un análisis estadístico usando el contraste de diferencia de media para muestras independientes.

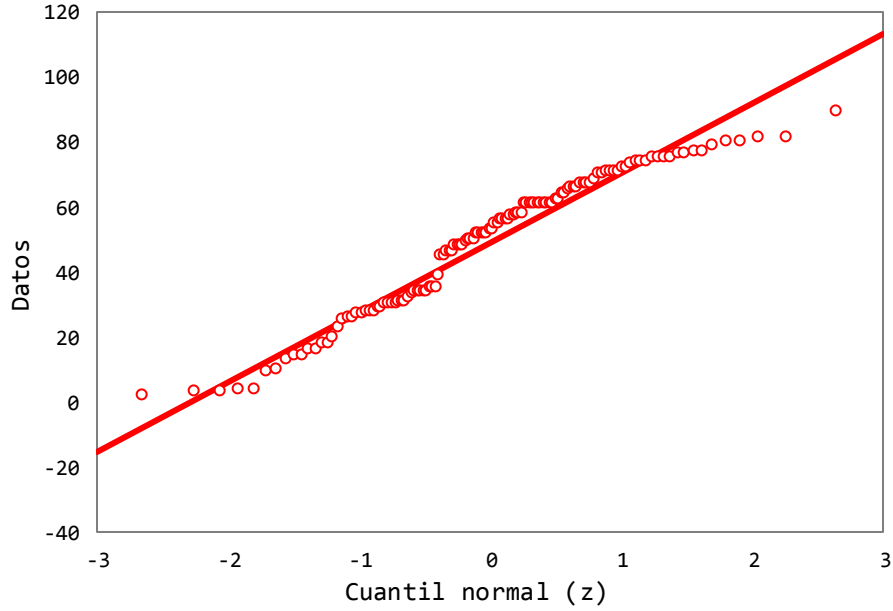
Este análisis se emplea bajos los siguientes supuestos:

- Las muestras tomadas son independientes.
- Las poblaciones siguen una distribución normal.

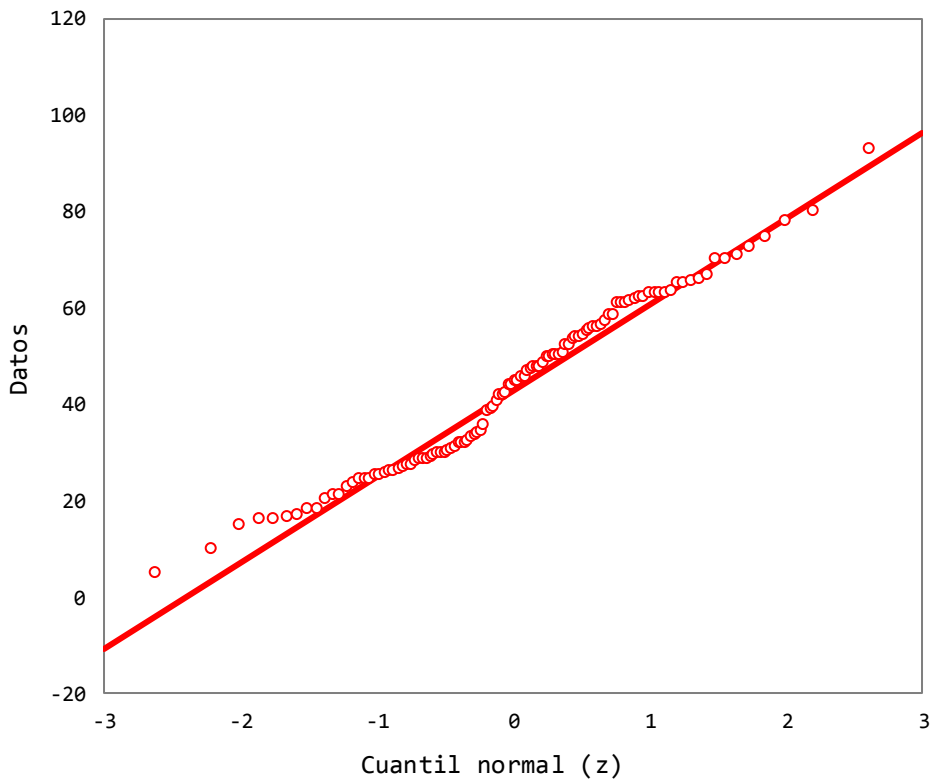
El primer supuesto se cumple debido a que los estudiantes de la sección C, no son los mismos estudiantes de la sección F, por lo que las muestras son independientes.

Para el supuesto de que las poblaciones siguen una distribución normal se realizó un test de normalidad Q-Q para las muestras. En las siguientes gráficas se puede ver la prueba de normalidad para la sección C y posteriormente para la sección F.

**Gráfico de probabilidad normal sección C**

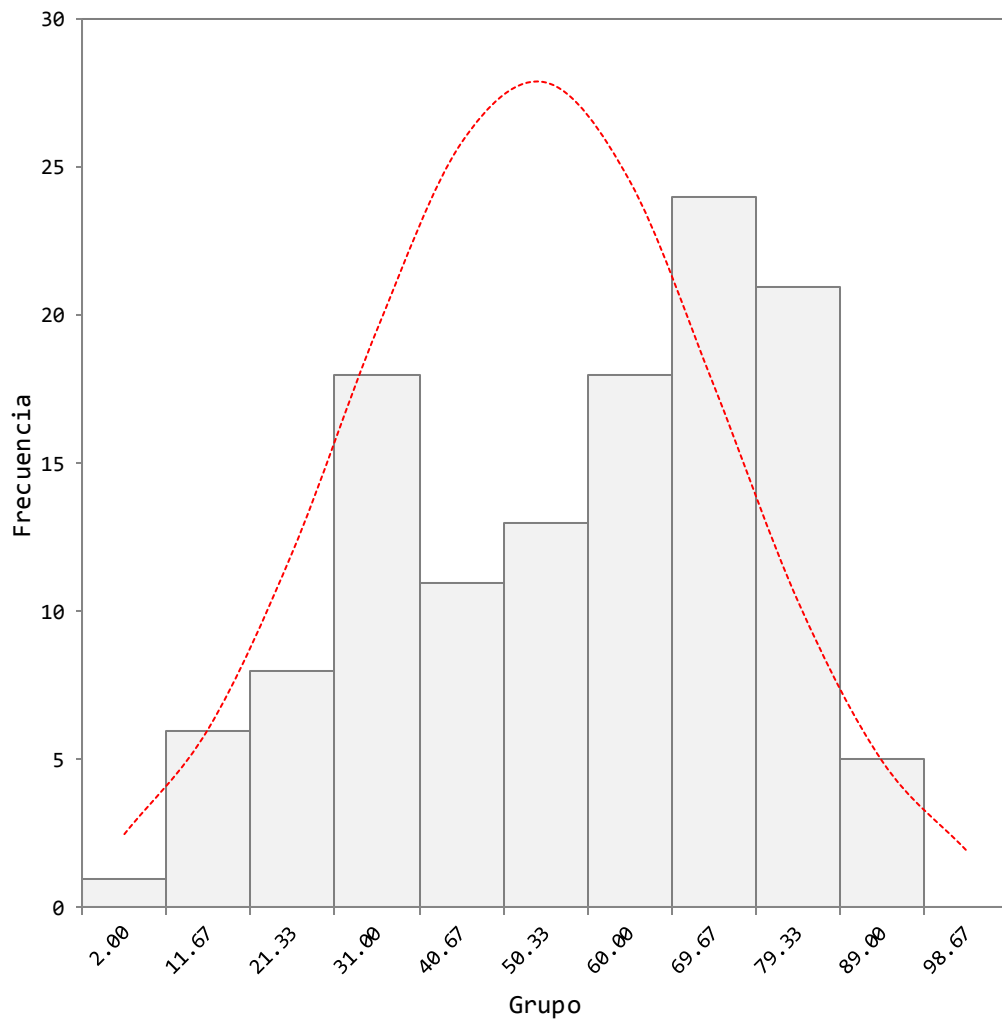


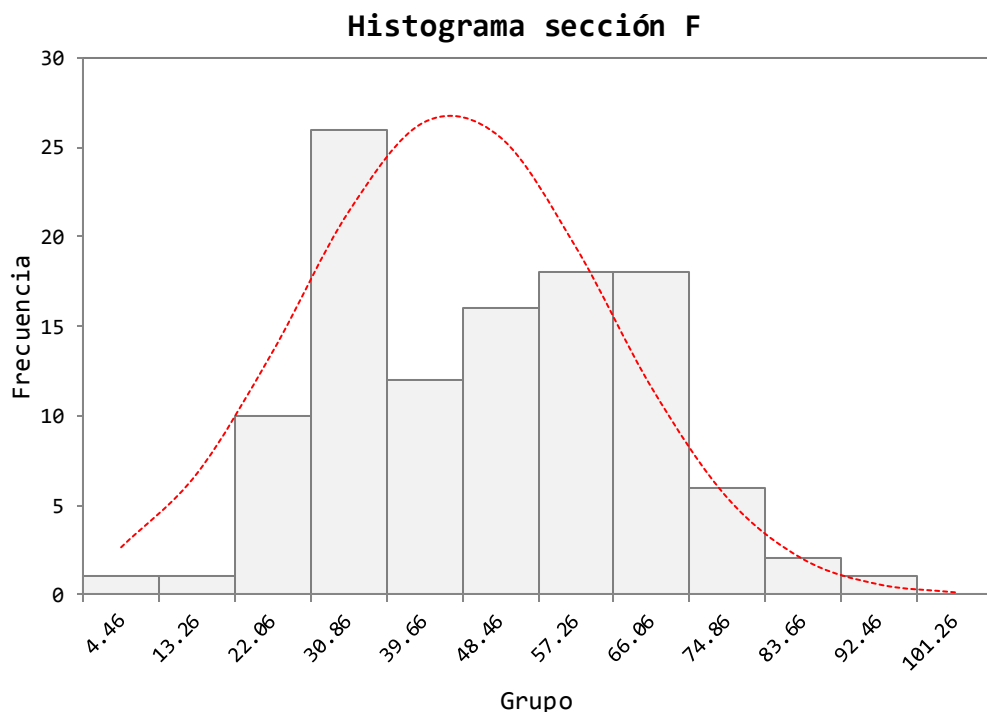
**Gráfico de probabilidad normal sección F**



En las gráficas de la prueba Q-Q de ambas secciones C y F se puede observar que las notas de los estudiantes oscilan alrededor de la recta sin tener ningún tipo de tendencia. Esto quiere decir que los datos si siguen una distribución normal. Además, se realizó los histogramas de ambas secciones para ver el comportamiento de la distribución de frecuencias.

**Histograma: sección C**





En los histogramas se puede visualizar como las frecuencias siguen una distribución normal. Con esto podemos decir que las poblaciones tienen una distribución normal.

Siguiendo con el problema se va a analizar las notas de los estudiantes sean iguales, mayores o menores cuando se dedica a un solo curso que cuando llevan otras clases. Los datos muestrales son los siguientes:

Sección	Notas promedio de la muestra	Desviación estándar de la muestra	Tamaño de la muestra
<b>C</b>	48.61	21.98	126
<b>F</b>	42.70	18.10	112

El nivel de significación que se usará es del 5 % de que (en promedio) no hay diferencia entre las notas de la sección C y F. Llamamos  $\mu_C$  y  $\mu_F$  a las



medias de notas por sección. Con esa notación el contraste de hipótesis nula que equivale a formular:

$$H_0: \mu_C = \mu_F$$

Y la hipótesis alternativa viene dada por:

$$H_1: \mu_C \neq \mu_F$$

Como las notas de ambas secciones se distribuyen mediante a una distribución normal tenemos:

$$\bar{X}_C - \bar{X}_F \approx N \left( \mu_C - \mu_F, \sqrt{\sigma_C^2/n_C + \sigma_F^2/n_F} \right)$$

Donde  $\sigma_C, \sigma_F$  son las desviaciones poblacionales,  $n_C, n_F$  son los tamaños de las muestras,  $\mu_C - \mu_F$  la diferencia de medias poblacionales y  $\bar{X}_C - \bar{X}_F$  la diferencia de medias muestrales.

El intervalo de confianza de nivel de confianza  $(1 - \alpha)$  para  $\mu_C = \mu_F$  viene dado por la expresión:

$$\bar{X}_C - \bar{X}_F \pm z_{\alpha/2} \sqrt{S_C^2/n_C + S_F^2/n_F}$$

Donde:  $z_{\alpha/2}$  es el valor en la tabla de la distribución normal a dos colas,  $S_C, S_F$  son las desviaciones estándar de las muestras. Cabe resaltar que si queremos hacer el estudio a una cola el nivel de significancia sería 5 %

El estadístico de contraste viene dado por:

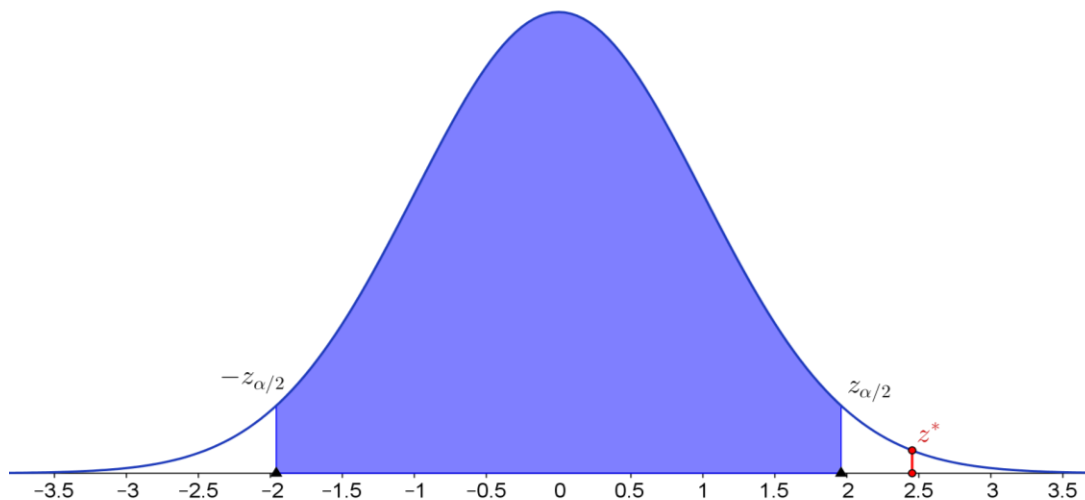
$$z^* = \frac{\bar{X}_C - \bar{X}_F - (\mu_C - \mu_F)_{H_0}}{\sqrt{S_C^2/n_C + S_F^2/n_F}}$$

Se va a obtener  $z_{\alpha/2}$  con la tabla normal, buscando el valor del área sombreada bajo la curva de la normal, de esto  $z_{\alpha/2} = 1.96$

Se calcula la  $z^*$

$$z^* = \frac{48.61 - 42.70 - 0}{\sqrt{(21.98)^2/126 + (18.10)^2/112}} = 2.27$$

Haciendo uso de la gráfica de la distribución normal tenemos:



Fuente: Elaboración con información recopilada (24 mayo 2015)

Como se puede ver la  $z^*$  cae en la zona de rechazo por lo que la hipótesis nula se rechaza. Lo que significa que la diferencia de medias es distinta, por lo que se puede decir que si hay una diferencia significativa entre los estudiantes de la sección C y F al 5 %.

## CONCLUSIONES

1. Las causas que influyen en la diferencia en el rendimiento académico de la sección C y F estriba en el factor tiempo, esto se puede observar en la gráfica 24 en donde el 79% de los estudiantes de la sección F expresaban de que el curso de matemática básica 1 es muy extensa mientras que los de la sección C el 65% expresaban que el curso es muy extenso, esto nos demuestra que ambas secciones manifestaban que requerían más tiempo, la sección F donde aprobaron menos la mayor parte de la sección requería más tiempo.
2. De acuerdo a la gráfica 25, el 63% de la sección F manifestaba su interés por recibir tutorías con respecto a un 56% de la sección C. Ambas secciones requerían lo mismo, sin embargo el porcentaje de la sección F era mayor y esto es porque tenían saturación de actividades de otros cursos. En las unidades donde hubieron mejores notas es correlativo a la gráfica 21 y 22. Todas las demás graficas de los instrumentos 1 y 2 lo que nos demuestra es que el transporte, PAP, sexo, establecimiento de procedencia y título de educación media son variables similares en ambas secciones y las hacen muy similares previo al estímulo de inyectarle más tiempo a una sola sección de clase magistral, laboratorios y tareas en casa. Con esta variable tiempo el rendimiento académico de la sección C supera a la sección F.
3. Se puede hacer un cambio el curso de matemática básica 1 aumentando la cantidad de horas que un estudiante le dedica al curso, esto es, en base a los resultados de la encuesta del instrumento 1 y 2 apoyado con

los resultados de aprobación obtenidos en la secciones, dado que en la sección “F” el resultado de aprobación fue menor que en la sección “C”, donde los estudiante mejoraron sus notas.

4. Se definió el éxito en la aprobación del curso de la sección “C”, con respecto a la sección “F”, fue categóricamente superior. Debido a que el estudiante se enfocó única y exclusivamente al estudio del curso de matemática básica sin los distractores de los demás cursos paralelos que llevaba la sección “F”.
5. Se identificaron algunas variables que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes pero son diversas tales como: tiempo de estudio en casa, profundización en los temas explicados y tiempo de trabajo dirigido; esto se puede notar en que ambas secciones C y F son grupos de estudiantes heterogéneos con diferente coeficiente intelectual y preparación previa en el conocimiento de las matemáticas, por ende es más complicada la enseñanza y la creación de un metodología de enseñanza.

## RECOMENDACIONES

1. Los profesores deben dar mayor énfasis a la motivación constante, y después de una evaluación de tipo formativo asignar un tiempo para retroalimentar el proceso de enseñanza y aprendizaje, previo a la evaluación tipo sumativo. Además de proporcionar material bibliográfico, así como de material de apoyo, impreso y digital.
2. El curso de matemática básica 1 se debe impartir todos los días de lunes a viernes al menos 3 horas al día. Con un laboratorio, en el cual se practique los conceptos recibidos en clase, el laboratorio se impartirá después de la clase teórica, el laboratorio estará a cargo del catedrático.
3. Se debe tener un plan capacitación a los profesores que imparten matemáticas en la Facultad de Ingeniería. especialmente en el área didáctica y pedagógica por catedráticos expertos en: evaluación, curriculum, pedagogía y didáctica.
4. Proponer a las autoridades que se considere el curso de matemática básica 1, se aplique la metodología de inmersión total en el primer semestre que es cuando se da un cambio vertiginoso del nivel medio a la universidad.
5. En el curso de matemática básica 1 debe realizarse la mayor cantidad de evaluaciones con el objetivo de que el contenido a evaluar sea menor y se logre profundizar en los conceptos en lugar de 3 exámenes

parciales que sean 10 exámenes parciales, uno por unidad. Debido a que mucho contenido en cada parcial satura al estudiante y no le permite madurar en las unidades que anteriormente se les ha explicado.

6. Proponer un tipo de enseñanza constructivista dirigida, donde el estudiante se retroalimente constantemente, y desarrolle habilidades constantemente.
7. Los estudiantes de matemática básica 1 que no tuvieron una nota superior a 50, es necesario reforzarles la aritmética. Con un curso intensivo de aritmética, álgebra y geometría.
8. Los grupos mayores de cien estudiantes dificultan el aprendizaje y las metodologías de enseñanza por tal razón se debería minimizar el número de estudiantes para mejorar el rendimiento académico. Un número óptimo de estudiantes serían 30 por salón.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALDANA, AIDA. (1992) *“Planificación curricular”*. Editorial Piedrasanta, Guatemala.
2. AUSUBEL, DAVID. (2007) *“Adquision y retención del conocimiento: una Perspectiva Cognitiva”*. Editorial Paidós Ibérica, Barcelona
3. BANDURA, ALBERTO. (1998) *“Teoría del aprendizaje social”*. Editorial Espasa Calpe, Madrid.
4. BLOOM, BENJAMIN. (1995) *“Evaluación del aprendizaje”*. Editorial Troquel, S.A.: Argentina.
5. BUNGE, MARIO. (2002) *“El problema mente cerebro”*. Editorial Tecnos: Buenos Aires.
6. CLARK, RON (2004). *“Reglas esenciales para la educación”*. Manual para la educación. Editorial El Aleph, Barcelona .
7. COMENIO, AMOS. (1998) *“Didáctica Magna”*. Editorial Parrua: Buenos Aires.
8. CONTROL ACADEMICO. (2015), “Bases de datos de Matemática Básica 1 secciones C y F”. Facultad de Ingeniería, Usac. Guatemala
9. CORDOVA ARCHILLA, LUIS. (1989) *“Rendimiento académico en matemática básica de los estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Ingeniería Usac”*. (Tesis de Maestría). Guatemala.
10. DÍAZ BARRIGA, ANGEL. (1999) *“Estrategias docente para un aprendizaje significativo una interpretación”*. Editorial Mc Graw Hill: México.
11. FERDINAND, ALLAN DE SAUSSURE. (2004) *“Escritos sobre lingüística”*. Editorial Gedisa. Madrid

12. FRIDMAN LEV, M.(1995) "*Metodología para resolver problemas de matemáticas*". Editorial iberoamericana, México.
13. GARCIA ARETIO, LORENZO. "Sociedad del conocimiento y educación"  
Editorial Uneb. Madrid
14. GARDNER, HOWARD. (1995) "Inteligencia de múltiples, la teoría en la práctica". Editorial Paidós Ibérica, Barcelona
15. GODINO, JUAN. (2003) "*Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática para maestros*". Editorial Limusa: México.
16. HERNÁNDEZ FORTE, VIRGILIO. (2008) "*Mapas conceptuales, la gestión del conocimiento en la didáctica*". Editorial Alfa omega, Buenos Aires.
17. HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO. (2012) "*Metodología de la investigación*". 6a ed. editorial Mc Graw Hill: México.
18. KOLB, DAVID. (1984) "*La teoría de los estilos de aprendizaje*". Editorial Kapeluz. Buenos Aires.
19. KUHN, THOMAS. (1992) "*La estructura de las revoluciones científicas*". Editorial Fondo de Cultura. México.
20. LAROUSSE. (2009) "Diccionario usual enciclopédico" Editorial Larousse. México.
21. LOPEZ CALVA, MARTIN. (2002) "*Guía para elaborar la tesis*". Editorial Mc Graw Hill: México.
22. MAYER, RICHARD. (2010) "*Aprendizaje e instrucción*". Editorial Alianza, Madrid.
23. MILLER, CHARLES. (2002) "Matemática, razonamiento y aplicaciones"  
Editorial Pearson, México.
24. MONTES, OSCAR. (1998) "Que factores inciden en el éxito o fracaso del rendimiento académico de la matemática básica"



- uno en la facultad de ingeniería Usac. (Tesis, Maestría), Guatemala.
25. MONZON, FABIOLA. (1989) "Repitencia en la facultad de medicina" Usac. (Tesis, Maestría), Guatemala
  26. MORALES, CARLOS. (2000) "*Propuestas didácticas para profesores de matemáticas*". Usac. (Tesis, Maestría), Guatemala.
  27. PAIZ, MURPHY. (2001) "*Análisis comparativo del rendimiento académico en matemática básica uno entre los estudiantes que ingresaron entre los años 1992 y 1998 a la facultad de ingeniería*" Usac, (Tesis, Maestría), Guatemala.
  28. PALACIOS, SAMUEL. (1992) "La formación pedagógica de los docentes de la Universidad de San Carlos y su incidencia en el rendimiento estudiantil" Usac, (Tesis, Maestría), Guatemala.
  29. PAVLOV, IVAN. (1993) "Reflejos condicionados de inhibiciones" Editorial Planeta De Agostini. Madrid.
  30. PEANO, GIUSEPPE. (1979) "*Análisis comparativo y reflexivo académico en matemática*" Editorial Pentalfa, Oviedo.
  31. PIAGET, JEAN. (2001) "Psicología y Pedagogía". Editorial Aleph, Barcelona.
  32. PIMIENTA PRIETO, JULIO. (2007) "*Metodología constructivista guía para la planeación*". 2a. ed. Editorial Pearson, México.
  33. PLATON . (2013) "La republica". Editorial Limusa, México.
  34. POLYA GEORGE. (1994) "métodos matemáticos de las ciencias". Editorial Euler, Madrid.
  35. ROTTER, JULIAN. (2000) "Teoría del aprendizaje cognoscitivo". Editorial Mc. Graw Hill. México.
  36. RIOS ORTEGA, JAIME. (2008) "Teoría y principios desde la enseñanza de la ciencia" Industria Editorial, México.

37. SKINNER, FREDERICK. (1983) "El comportamiento". Editorial D. Applento N. Bogotá.
38. SPIEGLE, RICHARD. (2010) "*Estadística moderna*". 2a ed. Editorial Mc Graw Hill, México.
39. STEWART, JAMES. (2014) *Precalculo*. 5a ed. Editorial Thompson, México.
40. TRIOLA, MARIO. (2012) "*Estadística*". 10a ed. Editorial Pearson, México.
41. VALENZUELA SILVA, RODOLFO. (1988 ) "El proceso de enseñanza de la matemática básica en ingeniería" Usac. (Tesis, Maestría), Guatemala.
42. VIGOSTSKY, LEV. (1997) "teoría del aprendizaje ". Ediciones Morata Buenos Aires.
43. VIÑAO, ANTONIO. (2002) "Sistemas educativos y culturales escolares". Editorial Morata, Madrid.
44. WOLPE, JOSEPH. (1998) "Practica de la terapia de la conducta". Editorial Trillas. Barcelona.

# I. APÉNDICES



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1**

## **CONTENIDO DEL CURSO DE MATEMATICA BASICA 1 UNIDAD 1: ECUACIONES Y DESIGUALDADES**

- 1.1 Ecuaciones
- 1.2 Problemas de aplicación
- 1.3 Ecuaciones cuadráticas
- 1.4 Números complejos
- 1.5 Otros tipos de ecuaciones
- 1.6 Desigualdades
- 1.7 Otro tipo de Desigualdades  
(9 días = 18 períodos)

## **UNIDAD 2: GEOMETRÍA**

- 2.1 Elementos fundamentales de la geometría
- 2.2 Triángulos
- 2.3 Cuadriláteros
- 2.4 La circunferencia y el círculo
- 2.5 Polígonos regulares
- 2.6 Prismas y paralelepípedo
- 2.7 Cilindros, conos, esferas y pirámides  
(9 días = 18 períodos)

## **UNIDAD 3: FUNCIONES Y GRÁFICAS**

- 3.1 Sistemas de coordenadas rectangulares
- 3.2 Gráficas de ecuaciones
- 3.3 Rectas
- 3.4 Definición de función
- 3.5 Gráficas de funciones
- 3.6 Funciones cuadráticas
- 3.7 Operaciones con funciones  
(10 días = 20 períodos)





**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**  
**MATEMATICA BASICA 1**

**UNIDAD 4: POLINOMIALES**

- 4.1 Funciones polinomiales de grado mayor que 2
  - 4.2 Propiedades de la división
  - 4.3 Ceros polinomiales
  - 4.4 Ceros Complejos y racionales de polinomios
  - 4.5 Funciones racionales
- (7 días = 14 períodos)

**UNIDAD 5: FUNCIONES INVERSAS, EXPONENCIALES Y LOGARÍTMICAS**

- 5.1 Funciones inversas
  - 5.2 Funciones exponencial
  - 5.3 Función exponencial Natural
  - 5.3 Funciones logarítmicas
  - 5.4 Propiedades de los logaritmos
  - 5.5 Ecuaciones exponenciales y logarítmicas
- (7 días = 14 períodos)

**UNIDAD 6: TRIGONOMETRÍA**

- 6.1 Ángulos
  - 6.2 Funciones trigonométricas de ángulos
  - 6.3 Funciones trigonométricas de números reales
  - 6.4 Gráficas de funciones trigonométricas
  - 6.5 Problemas de aplicación
  - 6.6 Identidades trigonométricas
  - 6.7 Ecuaciones trigonométricas
  - 6.8 Funciones trigonométricas inversas
  - 6.9 Ley de senos
  - 6.10 Ley de cosenos
- (12 días = 20 períodos)

**UNIDAD 7: TEMAS DE GEOMETRÍA ANALÍTICA**

- 7.1 Parábolas
- 7.2 Elipses
- 7.3 Hipérbola



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

**PRUEBA DIAGNOSTICO No. 1**

Conocimiento de Aritmética

1. Expresé 0.888.... como una fracción  
a.  $\frac{8}{10}$       b.  $\frac{8}{9}$       c.  $\frac{88}{100}$       d.  $\frac{888}{1000}$       e. NAC
2.  $\frac{\sqrt{10} \sqrt{10}}{\sqrt{15}} =$   
a.  $\frac{2}{5}$       b.  $2 \frac{\sqrt{3}}{3}$       c.  $2 \frac{\sqrt{5}}{5}$       d.  $\frac{\sqrt{3}}{6}$       e.  $\frac{\sqrt{6}}{3}$
3.  $\sqrt{3\sqrt{2} + 3} \bullet \sqrt{3\sqrt{2} - 3} =$   
a. 0      b. -3      c. 3      d. 9      e.  $\sqrt{15}$
4.  $\frac{1}{4} + 5 \left( \frac{1}{4} \bullet \frac{1}{5} \right) - \frac{3}{4} =$   
a.  $-\frac{3}{4}$       b.  $\frac{3}{4}$       c.  $\frac{1}{25}$       d.  $-\frac{1}{4}$       e.  $\frac{1}{4}$
5.  $\sqrt{27} - \sqrt{28} =$   
a.  $-\sqrt{21}$       b. -1      c.  $2 \frac{\sqrt{5}}{5}$       d.  $4\sqrt{3}$       e.  $\sqrt{-3}$
6.  $2^{12} + 2^{12} + 2^{12} + 2^{12}$  es igual a:  
a.  $4^{12}$       b.  $2^{14}$       c.  $2^{16}$       d.  $4^{16}$       e.  $2^{48}$
7.  $(\sqrt{5} + \sqrt{2})^2 =$   
a.  $7 + \sqrt{10}$       b.  $29 + 2\sqrt{10}$       c. 7      d. 29      e. NAC



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

**PRUERBA DIAGNOSTICO No. 1**

Conocimiento de Aritmética

8.  $\sqrt{45} - \sqrt{10} - \sqrt{20} =$   
a.  $-2\sqrt{45}$     b.  $2\sqrt{3} - 4\sqrt{5}$     c.  $5\sqrt{5} - 3\sqrt{3}$     d.  $\sqrt{5} - 3\sqrt{3}$   
e. NAC
9. Opere y simplifique:  $\frac{1}{1+\frac{1}{3}} - \frac{1}{1+\frac{1}{3}}$   
a.  $-\frac{1}{12}$     b. 1    c.  $-\frac{1}{6}$     d.  $\frac{1}{12}$     e. NAC
10.  $\left(\left(\frac{8}{27}\right)^{-2/3}\right) + \left(\left(-\frac{32}{243}\right)^{2/5}\right)$   
a.  $\frac{8}{9}$     b.  $\frac{65}{36}$     c. 0.2    d. 0.002    e. NAC
11. Encuentre el valor numérico de:  $\sqrt[3]{0.000064}$   
a. 0.04    b. 0.4    c. 0.2    d. 0.002    e. NAC
12. ¿Cuáles de los siguientes números es múltiplo de 7 y divisible entre 6?  
a. 210    b. 140    c. 108    d. 147    e. NAC
13. Opere y simplifique  $2(3^0) - \frac{0^1}{3} - (-2)^3$   
a. -6    b. 10    c. 0    d. -8    e. NAC
14. El resultado de efectuar es:  $\frac{\frac{1}{10} + \frac{1}{100} - \frac{1}{1000}}{10}$   
a.  $\frac{9}{10}$     b.  $\frac{109}{1000}$     c.  $\frac{109}{10000}$     d.  $-\frac{5}{11}8$     e.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

**PRUEBA DIAGNOSTICO No. 1**

Conocimiento de Aritmética

15.  $5+3 \bullet \sqrt{4} \bullet 4-2 \bullet 3^2$

- a. 288      b. -7      c. 46      d. 11      e. NAC

16.  $-2 \bullet [-3^{2-} - (-2)^3]$

- a. -2      b. -34      c. 34      d. 2      e. NAC

17.  $\frac{3^2+3+3^{-1}}{31 \bullet 3^{-1}}$

- a.  $\frac{1}{3}$       b.  $\frac{28}{279}$       c. 3      d.  $\frac{5}{93}$       e. NAC

18. ¿Cuál es la suma de los números "Primos" entre 40 y 49?

- a. 0.274      b. 176      c. 131      d. 405      e. NAC

19.  $\sqrt{2}$  ¿Es un número?

- a. Irrracional      b. Entero      c. Natural      d. Racional  
e. NAC

20. ¿Cuál de los siguientes números es el mayor?

- a.  $-\frac{1}{12} \bullet 1$       b.  $-1 - \frac{2}{3}$       c.  $1 \div \frac{1}{6}$       d.  $\frac{1}{12} + 1$       e.  $\frac{2}{3} \div \frac{2}{3} 1$





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

**PRUEBA DIAGNOSTICO No. 2**  
**Conocimiento de Algebra**

- Simplifique la expresión:  $\frac{(X^4 Y^2)^{-1/2}}{(X^{16} Y^8)^{-1/8}}$   
a. 1      b.  $\sqrt{\frac{X}{Y}}$       c.  $\frac{X}{Y}$       d.  $\frac{X^2}{Y^2}$       e.  $\frac{Y}{X}$
- Racionalice el denominador y simplifique:  $\sqrt{\frac{2X}{5Y^3}}$   
a.  $\frac{1}{5X^2} \sqrt{10Y}$       b.  $\frac{1}{5Y^2} \sqrt{5XY}$       c.  $\frac{1}{10Y^2} \sqrt{10XY}$       d.  $\frac{1}{10X^2} \sqrt{5XY}$   
e. NAC
- Simplifique la expresión:  $\frac{40+3R-R^2}{R^3+SR^2}$   
a.  $\frac{8-R}{R^2}$       b.  $\frac{8-R}{R^3}$       c.  $\frac{6-R}{R^2}$       d.  $\frac{8+R}{R^2}$       e.  $\frac{9-R}{R^2}$
- Simplifique la expresión:  $\sqrt[3]{\sqrt{64X^6 Y^8 Z^{12}}}$   
a.  $2XYZ^2 \bullet \sqrt[3]{Y}$       b.  $\frac{3XYZ \bullet \sqrt[6]{Y}}{2}$       c.  $\frac{2XYZ \bullet \sqrt[3]{Y}}{Z^2}$       d.  $6XYZ^2 \bullet \sqrt[6]{Y}$       e. NAC
- Factorizar:  $9X^2 - 18X - 16$   
a.  $(3X - 16)(3X + 1)$       b.  $(3X - 8)(3X + 2)$       c.  $(3X - 2)(3X + 8)$   
d.  $(3X - 4)^2$       e. NAC
- Resuelva la siguiente ecuación:  
 $(3X - 16)(3X + 1) = X^2 + 23$   
a.  $X=6$       b.  $X=5$       c.  $X=4$       d.  $X=3$       e.  $X=2$



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

PRUERBA DIAGNOSTICO No. 2

Conocimiento de Algebra

7. ¿Cuál de los trinomios no es un trinomio cuadrado perfecto?

- a.  $X^2 + X + 1$     b.  $4X^2 + 8X + 4$     c.  $1 + 2Y + Y^2$   
d.  $1 - 2X + X^2$     e. NAC

8. ¿Cuál es el coeficiente que resulta de dividir?:  $P(X) = 2X^4 - 2X^3 + 4X^2 + X - 1$  entre  $X^2 - X - 1$

- a.  $2X^2 + 6$     b.  $2X^2 - 6$     c.  $2X^2 + 7$     d.  $2X^2 - 6$     e. NAC

9. Simplifique la expresión:  $\sqrt[3]{a^{2x+2}} \bullet \sqrt[3]{a^{x+1}}$

- a.  $a^{3x+3}$     b.  $\sqrt[6]{a^{3x+3}}$     c.  $a^{3x}$     d.  $a^{x+3}$     e.  $a^{x+1}$

10. Simplifique la expresión:  $\frac{(4^{-1}X^6Y^{-8})^{-1/2}}{(-X^6Y^{-4})^{-1/3}}$

- a.  $\frac{-Y^7}{2X^5}$     b.  $\frac{Y^7}{2X^5}$     c.  $-\frac{-Y^7}{2X^5}$     d.  $\frac{-X^5}{2Y^7}$     e. NAC

11. Opere y simplifique la siguiente expresión:  $\frac{X^2-3X}{X^2+9} \div \frac{X^2-9}{X+3}$

- a.  $\frac{X}{X^2-9}$     b.  $-X$     c.  $X$     d.  $\frac{1}{X-9}$     e. NAC

12.  $\frac{\frac{X+3}{X^2-9}}{\frac{X^2-X-12}{X^2-16}}$  Es igual a:

- a.  $\frac{X+4}{X^2-9}$     b.  $\frac{1}{X+3}$     c.  $\frac{X+Y}{X+3}$     d. NAC



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

**PRUERBA DIAGNOSTICO No. 2**  
**Conocimiento de Algebra**

13. Se tienen 20 litros de una mezcla de alcohol y agua, con 25% de alcohol  
¿Cuál es el porcentaje de alcohol en la mezcla si se agregan 10 litros de alcohol?
- a. 10            b. 8            c. 15            d. 7            e. NAC
14. Se venden manzanas a Q. 0.70 la unidad y bananos a Q. 0.50 la unidad, un comprador adquiere 7 bananos quien gasta Q. 6.30 en la compra total de manzanas y bananos. ¿Cuál es total de manzanas y bananos que compro?
- a. 5 y 3            b. 2 y 8            c. 4 y 7            d. NAC
15. Un padre tiene 43 años de edad y su hijo 7 años. ¿En cuántos años más la edad del padre triplicara la edad del hijo?
- a. 6 años            b. 11 años            c. 12 años            d. 15 años            e. 18



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

**PRUEBA DIAGNOSTICO No. 3**  
**Conocimiento de Geometría.**

- Si el área total de la superficie de un cubo es  $22 \text{ Cm}^2$  ¿Cuál es el volumen de dicho cubo?  
a.  $\frac{1}{3} \sqrt{\frac{4}{3}}$       b.  $\sqrt{\frac{11}{3}}$       c.  $\frac{11}{3}$       d.  $\frac{11}{3} \sqrt{\frac{11}{3}}$       e.  $\frac{121}{4}$
- ¿A cuánto equivalen  $135^\circ$  en radianes  
a.  $\frac{5\pi}{3}$       b.  $\frac{4\pi}{3}$       c.  $\frac{7\pi}{4}$       d.  $\frac{3\pi}{4}$       e. NAC
- El perímetro de un jardín en forma de rectángulo es de 34 metros y su área es de 60 metros cuadrados ¿Cuánto mide el lado más largo?  
a. 5 mts      b. 6 mts      c. 10 mts      d. 12 mts      e. 15 mts
- Se tiene un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 10 cm y 30 cm. ¿En qué porcentaje varía su área si los catetos aumentan en un 20%?  
a. 20%      b. 30%      c. 44%      d. 60%      e. NAC
- ¿Cuántos lados tiene un octógono?  
a. 3      b. 5      c. 9      d. 8      e. 7
- ¿Cuál es la circunferencia de un círculo que tiene un diámetro de 10 metros?  
a.  $10\pi$  mts      b.  $5\pi$  mts      c.  $100\pi$  mts      d.  $20\pi$  mts      e. NCA
- La diagonal de un cuadrado de lado  $(a-1)$  es:



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

**PRUERBA DIAGNOSTICO No. 3**  
**Conocimiento de Geometría.**

8. El área de un rectángulo está dada por  $(XY - 2X + Y - 2)$  metros cuadrados. Si uno de sus lados mide  $(X + 1)$  metros, entonces el otro lado mide:
- a.  $Y+2$       b.  $Y-2$     c.  $Y+1$       d.  $Y-1$       e.  $2Y-1$
9. La base de un triángulo isósceles mide 5 centímetros y su altura  $\frac{\sqrt{39}}{2}$  centímetros. ¿Cuántos mide el perímetro de un triángulo?
- a. 15 cms      b.  $(10-\sqrt{39})$  cms      c.  $\frac{5\sqrt{39}}{4}$  cms    d. 13 cms.  
e. NAC
10. La longitud del lado de un cuadrado es 6 veces la longitud del lado de otro cuadrado, la suma de las áreas de ambos cuadrados es 592 plg<sup>2</sup>. ¿Cuál es la suma de sus perímetros?
- a. 64 plg      b. 112 plg      c. 56 plg      d. 84 plg      e. NAC
11. Un fabricante de latas desea construir una que tenga la forma de un cilindro rector circular, de tal forma que la altura sea dos veces la longitud del radio y además que tenga una capacidad volumétrica de  $250\pi$  cm<sup>3</sup>. ¿Hallar la longitud del radio de la lata?
- a. 5 cms    b. 4 cms    c. 10 cms    d. 25 cms    e. NCA
12. Los catetos de un triángulo rectángulo miden 3 y 4 pulgadas de longitud. Si un segundo triángulo es semejante al anterior y su cateto más largo mide 8 pulgadas. ¿Cuánto mide la hipotenusa del segundo triángulo?
- a. 10 plg    b. 12 plg    c. 14 plg    d. 16 plg    e. NAC



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

**PRUEBA DIAGNOSTICO No. 3**  
**Conocimiento de Geometría.**

13. El área de un trapecio isósceles es de 12 pulgadas cuadradas, si la base mayor mide 8 pulgadas y la menor 4 pulgadas. ¿Cuánto mide la altura del trapecio?
- a. 1 plg      b. 4 plg c.      c. 2 plg      d. 3 plg      e. NAC
14. Un cuadrado está inscrito en un círculo. Si el área del cuadrado es de 4  $\text{cm}^2$ . ¿Cuál es el área del círculo?
- a.  $4\pi$       b.  $3\pi$       c.  $2\pi$       d.  $2\pi$       e. NCA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION C

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
1	60	72	82
2	70	60	76
3	72	50	70
4	62	40	70
5	58	42	73
6	65	53	63
7	43	64	55
8	22	61	71
9	32	60	62
10	52	60	64
11	41	50	46
12	54	60	62
13	65	56	38
14	71	60	63
15	72	64	66
16	73	65	67
17	43	60	58
18	21	50	62
19	41	45	50
20	51	47	50
21	61	55	65
22	70	60	72
23	39	60	50
24	32	42	46
25	37	50	60
26	62	63	64

Fuente: Resultados del curso impartido



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION C

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
27	63	64	66
28	40	40	46
29	43	49	52
30	60	70	56
31	62	66	73
32	20	40	50
33	50	60	52
34	50	40	32
35	55	60	62
36	50	45	40
37	62	70	76
38	65	67	72
39	67	60	53
40	62	50	54
41	42	40	30
42	30	50	52
43	32	34	36
44	60	63	64
45	52	60	50
46	56	43	52
47	40	30	25
48	60	62	70
49	62	60	56
50	65	70	52
51	72	50	46
52	77	52	50
53	62	55	64

Fuente: Resultados del curso impartido





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION C

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
54	40	60	62
55	80	70	65
56	70	62	73
57	73	64	70
58	65	70	62
59	66	72	67
60	67	70	68
61	72	73	60
62	73	70	64
63	45	50	40
64	46	52	60
65	52	60	62
66	64	70	56
67	62	64	70
68	68	64	73
69	73	62	70
70	56	46	56
71	60	62	64
72	62	70	60
73	63	60	62
74	65	50	41
75	70	52	43
76	64	60	62
77	66	56	43
78	65	59	61
79	70	62	64
80	62	60	56
81	64	56	45
82	70	58	61

Fuente: Resultados del curso impartido



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION C

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
83	43	50	60
84	80	70	62
85	40	50	42
86	45	50	41
87	30	40	20
88	22	70	60
89	70	62	63
90	76	60	45
91	72	64	66
92	73	68	72
93	62	60	52
94	64	56	45
95	66	48	57
96	60	62	70
97	40	50	41
98	50	53	62
99	42	40	50
100	46	60	52
101	50	41	46
102	45	50	62
103	52	41	50
104	40	52	53
105	20	40	60
106	21	60	62
107	30	52	63
108	32	45	57

Fuente: Resultados del curso impartido



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION C

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
109	62	70	73
110	41	62	50
111	50	43	62
112	72	61	73
113	60	46	56
114	62	50	62
115	50	43	62
116	43	46	70
117	60	52	46
118	46	53	62
119	52	43	50
120	60	46	52
121	62	60	57
122	50	62	70
123	43	60	62
124	64	62	70
125	50	46	50
126	60	52	62

Fuente: Resultados del curso impartido



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION F

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
1	43	44	50
2	46	45	52
3	50	60	62
4	43	62	64
5	44	56	50
6	52	40	58
7	61	60	50
8	62	40	43
9	50	56	62
10	43	53	62
11	50	46	53
12	52	40	62
13	61	60	50
14	52	40	53
15	62	41	60
16	63	48	62
17	46	62	50
18	52	63	62
19	61	60	50
20	52	40	62
21	43	52	63
22	46	43	52
23	52	60	30
24	62	40	21
25	60	50	60
26	53	40	15
27	41	22	60

Fuente: Resultados del curso impartido



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION F

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
28	40	50	62
29	62	61	70
30	63	60	56
31	60	41	40
32	50	41	52
33	21	52	60
34	62	32	52
35	43	61	60
36	40	50	43
37	32	40	52
38	60	46	56
39	20	40	30
40	62	60	62
41	40	70	71
42	43	60	62
43	40	63	43
44	62	50	44
45	70	45	43
46	72	52	61
47	60	50	42
48	81	45	70
49	42	52	62
50	40	50	50
51	30	43	56
52	32	40	52
53	60	42	70
54	62	70	72
55	64	60	62
56	50	43	58

Fuente: Resultados del curso impartido



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION F

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARIMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
57	40	52	62
58	42	41	70
59	40	42	52
60	50	43	59
61	61	62	70
62	50	52	72
63	52	42	80
64	60	40	43
65	22	30	45
66	32	40	49
67	41	50	60
68	21	30	24
69	19	32	43
70	43	52	62
71	42	60	72
72	32	45	62
73	24	40	60
74	86	40	32
75	60	33	45
76	62	34	46
77	60	41	50
78	61	52	61
79	50	53	70
80	40	42	56
81	80	45	62
82	82	70	52
83	41	62	46
84	32	52	63

Fuente: Resultados del curso impartido



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MATEMATICA BASICA 1, SECCION F

Resultados pruebas de diagnóstico

Núm.	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	ÁLGEBRA
85	43	50	62
86	50	46	63
87	29	49	70
88	30	50	73
89	32	42	80
90	33	46	69
91	42	40	72
92	46	50	43
93	52	50	40
94	61	52	39
95	62	43	48
96	63	49	54
97	70	62	70
98	62	60	72
99	60	62	50
100	55	62	61
101	45	60	54
102	43	52	61
103	29	30	24
104	30	41	52
105	32	43	62
106	24	56	59
107	30	62	72
108	48	61	74
109	58	64	75
110	60	50	42
111	62	46	59
112	78	62	64

Fuente: Resultados del curso impartido









UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS  
MATEMATICA BASICA 1

## INSTRUMENTO 2

- 1 Que puntaje obtuvo en matemática en último que curso (promedio):  
60 - 70  70 - 80  80 - 90  90 - 100
- 2 ¿Recibió usted orientación vocacional para ingresar a la Facultad de Ingeniería Jornada de trabajo? SI  NO
- 3 Recibió usted cursos pre-universitarios o PAP SI  NO
- 4 Cree que es eficiente la formación del PAP en la Facultad de Ingeniería.  
SI  NO
- 5 ¿Cuántas horas estudia matemática al día?  
1 - 3  3 - 5  5 - 8  8 en adelante
- 6 En qué oportunidad aprobó se examen específico para ingresar a la Facultad de Ingeniería:  
1era.  2da.  3ra.  4ta.
- 7 ¿Qué unidad de Matemática Básica 1 es más difícil para usted?  
Ecuaciones  Geometría Eu  Trigonometría  Geometría Analítica   
Funciones Polinomiales  Funciones Exponenciales y Logarítmicas   
Funciones & graficas
- 8 ¿Qué unidad de Matemática Básica 1 es más fácil para usted?  
Ecuaciones  Geometría Eu  Trigonometría  Geometría Analítica   
Funciones Polinomiales  Funciones Exponenciales y Logarítmicas   
Funciones & graficas
- 9 Cree que el curso de Matemática Básica 1 es demasiado extenso.  
SI  NO
- 10 Le gustaría llevar tutoría adicional del curso de Matemática Básica 1:  
SI  NO

## GLOSARIO

<b>Abcisa</b>	Punto del eje de una coordenada en particular.
<b>Abstracción</b>	Capacidad de comprender conceptos complejos fácilmente.
<b>Academia</b>	Lugar donde se enseña y se aprende.
<b>Accesibilidad</b>	Acción de facilitar la comunicación.
<b>Actitud</b>	Motivación de ejecutar algo con dinamismo.
<b>Adición</b>	Operación básica de la aritmética de los números naturales y que se representa con el signo +.
<b>Aleatoriedad</b>	Se asocia a todo proceso cuyo resultado no es predecible
<b>Álgebra</b>	Rama de la matemática que estudia las variables y sus respectivas manipulaciones.
<b>Alumno</b>	Estudiante que está inscrito en una carrera o programa educativo.

<b>Análisis</b>	Descomposición de elementos que conforman la totalidad de los datos desde diferentes puntos de vista, hasta optar por el más preciso y representativo.
<b>Andamiaje</b>	Se trata de la visión constructivista de lo que una persona puede resolver por si mismo y lo que podría hacer con la ayuda de otro.
<b>Andragogia</b>	Conjunto de técnicas de enseñanzas orientadas a educar personas adultas en contraposición de la pedología, que es la enseñanza orientada a los niños.
<b>Angulo</b>	Grado de separación entre dos segmentos de rectas.
<b>Aplicar</b>	Acción de emplear conocimientos adquiridos.
<b>Aprendizaje</b>	Actividad del ser humano de adquirir nuevos conocimientos.
<b>Apuntalar</b>	Actividad de recordar principios y procesos matemáticos a los estudiantes.
<b>Aritmética</b>	Rama de la matemática que estudia las cuatro elementales operaciones.
<b>Arsenal</b>	Conjunto de recursos o informaciones

<b>Asignación</b>	Cada una de las materias, en la que se estructura el pensum curricular.
<b>Asimilar</b>	Acción de abstracción de conceptos e ideas.
<b>Asesoría</b>	Orientar a adecuadamente a una persona en una determinada materia
<b>Autodidacta</b>	Persona que se educa o instruye por su propio medios.
<b>Autoevaluación</b>	Es un proceso interno del estudiante para mejorar los niveles de conocimiento.
<b>Axioma</b>	Proposición no susceptible de demostración ni de reputación lógica.
<b>Base</b>	Se le llama comúnmente a la variable algebraica.
<b>Binomio</b>	Conjunto de dos términos algebraicos.
<b>Bisectriz</b>	División de un segmento de recta en dos lados similares
<b>Bitácora</b>	Plan ordenado de estructura el conocimiento, paulatinamente en un periodo determinado.
<b>Bivariabilidad</b>	Dos variables expuestas por algún tipo de relación mutua.

<b>Bizarro</b>	Movimiento que sale de lo común.
<b>Cognitivo</b>	Facultad de un ser vivo para procesar información a partir de la percepción, conocimiento adquirido y características subjetivas que permite valorar la información.
<b>Competencia</b>	Capacidad para el desarrollo de algo.
<b>Componente</b>	Parámetros y estándares en que se subdividen las categorías de análisis.
<b>Concepto</b>	Son construcciones lógicas que el científico produce, expresada de que puedan manifestar un hecho o fenómeno.
<b>Conductismo</b>	Metodología pedagógica, donde el docente conduce a la discente a la adquisición del conocimiento.
<b>Congruencia</b>	Correspondencia entre dos variables que van hacia el mismo objetivo.
<b>Conocimiento</b>	Cumulo de información adquirida.
<b>Constante</b>	Factor de cualquier serie casual que es de uso común en el análisis matemático.

<b>Constructivismo</b>	Metodología pedagógica, donde los estudiantes el construyen su propio conocimiento a través de la experimentación.
<b>Contingencia</b>	Que puede suceder o no puede suceder
<b>Continuidad</b>	En el contexto matemático es una función que no sufre un cambio abrupto.
<b>Coordenada</b>	Punto de referencia del eje horizontal y vertical del plano cartesiano.
<b>Correlación</b>	Medida cuantitativa de grado de asociación entre dos variables.
<b>Criterio</b>	Capacidad de discernimiento individual.
<b>Cualitativo</b>	Es aquello que está relacionado con la cualidad o calidad.
<b>Cuántico</b>	De cuanto cantidad de energía o relacionado con el.
<b>Cuantitativo</b>	Se refiere a la naturaleza numérica de algo
<b>Cuestionario</b>	Instrumento formado por una serie de preguntas, que se le contestan por escrito a fin de obtener la información para la realización de una investigación.

<b>Currículo</b>	Se refiere al conjunto de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben de alcanzar en un determinado nivel educativo.
<b>Curva</b>	Estructura y contenido de un programa de estudio, y también una asignatura determinada.
<b>Decimal</b>	Nombre que se le da al nomenclador, representado por números arábigos y sus combinaciones.
<b>Definición</b>	Manifestación del empleo específico de un concepto o término.
<b>Delimitación</b>	Determinación de los límites.
<b>Descripción</b>	Declaración de los hechos y características que presentan los fenómenos.
<b>Deserción</b>	Abandono o mortalidad escolar.
<b>Desviación</b>	Variación de procedimientos a los resultados normales.
<b>Dialéctica</b>	Técnica que intenta descubrir la verdad mediante la confrontación de argumentos



<b>Didáctica</b>	Arte de enseñar.
<b>Discernimiento</b>	Capacidad de entender conceptos complejos fácilmente.
<b>Dispersión</b>	Cuando los resultados o medidas de una distribución que se obtienen en la relación son la media varían de uno a otro.
<b>Divergente</b>	Que no converge en un punto.
<b>División</b>	Operación aritmética que distribuye una cantidad de un número con otros números.
<b>Docencia</b>	Función sustantiva orientada a la formación profesional e integral de recurso humano que demanda la sociedad.
<b>Ecléctico</b>	Esta compuesto de elementos, opiniones de carácter diverso.
<b>Educación</b>	Es el proceso de facilitar el aprendizaje en todas partes.
<b>Eficiencia</b>	Uso óptimo de los recursos con el fin de garantizar los objetivos propuestos se logren.
<b>Empírico</b>	Que basado en la experiencia.

<b>Enseñanza</b>	Proceso de interacción entre estudiantes orientado al logro de objetivos educativos.
<b>Epistemología</b>	Rama de filosofía que estudia la ciencia.
<b>Estándar</b>	Todo aquello que determina un modelo o guía respecto a un conocimiento.
<b>Equivalencia</b>	Permite comparar distintas variables.
<b>Estudiante</b>	Conjunto de personas matriculadas en programas de estudio debidamente por la institución.
<b>Evaluación</b>	Proceso para determinar el valor de algo o emitir un juicio o diagnóstico analizando sus componentes.
<b>Excelencia</b>	Nivel de calidad superior y competitividad del programa.
<b>Experimento</b>	Observación con fin científico para descubrir relaciones o principios específicos.
<b>Explicación</b>	Establecimiento de relaciones fundamentales entre hechos.
<b>Factor</b>	Cada una de las cantidades que se multiplican para formar un producto.

<b>Formulario</b>	Enunciado de un principio o fenómeno en palabras o símbolos matemáticos.
<b>Función</b>	Cantidad variable cuyo valor, está determinado en cualquier por un valor de uno o más variables.
<b>Grado</b>	Cantidad de inclinación de dos rectas que convergen en punto.
<b>Grafico</b>	Representación de las relaciones de dos o más variables, mediante líneas curvas o quebradas.
<b>Heterodoxo</b>	Distinto de dogmas y creencias
<b>Heterogéneo</b>	Grupo valoración dispersa.
<b>Heurístico</b>	Es conjunto de reglas metodológicas que se sugieren como proceder.
<b>Hipérbola</b>	Figura cóncava que está compuesta de asíntotas y focos.
<b>Hito</b>	Suceso o acontecimiento que sirve de punto de referencia.
<b>Holístico</b>	Integración de conocimiento con un fin determinado.
<b>Homogéneo</b>	Grupo con valoración similar.

<b>Identidad</b>	Evaluación que satisface todos los valores de las constantes y variables que entran en ella.
<b>Indicador</b>	Medición empírica de cualquiera de los aspectos de un factor matemático.
<b>Inferencia</b>	Rozamiento lógico que permite tomar una decisión sobre un grado de certeza.
<b>Inmersión</b>	Expansión intensiva para mayor aprendizaje.
<b>Interpretar</b>	Hallar un significado a los datos matemáticos.
<b>Instrumento</b>	Conjunto de guías de trabajo o metodologías utilizadas, para recolectar datos.
<b>Inteligencia</b>	Capacidad de pensar, entender, razonar y asimilar información con el uso de la lógica.
<b>Investigación</b>	Actividad humana orientada a la obtención de nuevos conocimientos.
<b>Limite</b>	Primero o último valor de una serie o valor terminal de una función matemática.
<b>Lógica</b>	Ciencia que se basa en las leyes, modalidades y formas de conocimiento científico.
<b>Magnitud</b>	Es cualidad medible de un sistema.
<b>Marco de referencia</b>	Conjunto de imágenes con significado en nuestra conciencia.

<b>Marco teórico</b>	Respaldo que se pone al problema.
<b>Matemática</b>	Ciencia abstracta y lógica de variables y parámetros.
<b>Materia</b>	Ámbito sustantivo del conocimiento de una disciplina que tiene una unidad de conocimiento.
<b>Matriz</b>	Modo de ordenar los datos, de manera que sea visible la forma tripartida.
<b>Medición</b>	Representación simbólica de un dato.
<b>Método</b>	Medio utilizado par llegar a un fin.
<b>Metodología</b>	Formulación de métodos usados en la enseñanza.
<b>Mínimo común denominador</b>	Número más pequeño que al dividirlo entres sus denominadores da entero.
<b>Modelo</b>	Aproximación teórica a lo real.
<b>Muestra</b>	Extracción de una pequeña cantidad de un universo.
<b>Multimodal</b>	Aquella comunicación que interviene humano y maquina.
<b>Multiplicidad</b>	Conjunto de elementos que poseen todo un rango o característica.
<b>Nomenclatura</b>	Designación sistemática de datos.
<b>Nota de pie de página</b>	Nota que se coloca en la parte inferior de un escrito al finalizar su texto y que va separada de este por una línea de cuatro centímetros.
<b>Nulidad</b>	Que carece de valor.
<b>Numerador</b>	Número o variable que va en la parte superior de la fracción.
<b>Número</b>	Símbolo que determina una cantidad.
<b>Objetividad</b>	Cualidad de ajustar a una línea definida.

<b>Objetivo</b>	Dato de posible comparación por parte del investigador.
<b>Operación matemática</b>	Proceso de resolver una expresión matemática.
<b>Paradigma</b>	Modelo o patrón, son las directrices de un grupo que establece límites y que determina como actuar.
<b>Parámetro</b>	Familia de elementos que sirve para identificar cada uno de ellos.
<b>Patrón</b>	Criterio o medida por el cual se juzga la realidad.
<b>Perfil</b>	Grafica que presenta los resultados logrados por un individuo o grupo en una determinada prueba.
<b>Polinomio</b>	Conjunto de términos algebraicos, cuando hay más de dos.
<b>Ponderación</b>	Relación de compensación y equilibrio entre dos variables.
<b>Principio</b>	Regla para determina un procedimiento.
<b>Proceso</b>	Es una secuencia de paso ordenada que se enfoca en lograr un resultado específico.
<b>Programa académico</b>	Conjunto de actividades dirigidas tanto a la formación profesional como al desarrollo de conocimiento.
<b>Razón matemática</b>	Nivel proporcionado entre dos variables.
<b>Recurso Humano</b>	Repetición constante de un modelo matemático.
<b>Recurrencia</b>	Conjunto de personas que son parte de una entidad.
<b>Relación</b>	Cualquier tipo de conexión mutua entre dos variables.
<b>Rendimiento</b>	Hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido de un estudiante, un buen rendimiento académico donde se obtienen calificaciones positivas en los exámenes periódicos a lo largo de un curso.

<b>Residuo</b>	Es el remanente de una operación aritmética que nos da un resultado entero.
<b>Resultados</b>	Son los logros que se enfocan a la efectividad de una entidad.
<b>Subjetividad</b>	Inicio con la base del punto de vista del investigador.
<b>Substracción</b>	Resta de los números.
<b>Suma</b>	Adición de números.
<b>Supuesto</b>	Principio cuya verdad se da por evidencia al probar o al estudiar alguna teoría.
<b>Tasa</b>	Relación de una proporción numérica entre dos series de números.
<b>Tautología</b>	Repetición de una palabra o su equivalencia en una frase.
<b>Taxonomía</b>	Se encarga del estudio de los principios de la clasificación.
<b>Teorema</b>	Verdad establecida ya demostrada sin discusión.
<b>Teoría</b>	Explicación sistemática de determinados aspectos de la realidad.
<b>Transferencia de Conocimientos</b>	Proceso de trasladar información.
<b>Universo</b>	Totalidad de elementos que componen un ámbito.
<b>Validez</b>	Acuerdo entre resultado de una prueba o medida.
<b>Variable</b>	Símbolo al cual se le asigna valores o números.
<b>Variación</b>	Desviación del tipo establecido.
<b>Vértice</b>	Las parte más agudas de una gráfica.
<b>Vocación</b>	Actitud hacia la profesión de un oficio elegido.





### 3. CRONOGRAMA DE TRABAJO

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem bre	Octu -bre
Consulta de fuentes bibliográficas para fundamentación teórica Aprobación del tema								
Elaboración de instrumentos y test diagnósticos								
Paso de los instrumentos en los salones de clase								
Clasificación y tabulación de la información								
Sistematización de la información y análisis de los resultados								
Conclusiones y recomendaciones de los resultados								
Presentación del trabajo.								
Entrega del proyecto a la Escuela de Posgrado de Facultad de Humanidades, Usac								