



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

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**“Los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería.”**

Marvin Lennin Moscozo Cárdenas

Asesor:  
Dr. MIGUEL ÁNGEL CHACÓN ARROYO

Guatemala, noviembre 2018.





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

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería.

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

Marvin Lennin Moscozo Cárdenas.

Previo a conferírsele el grado académico de:

Licenciado en la enseñanza de las ciencias de Matemática y Física

Guatemala, noviembre 2018.

### **AUTORIDADES GENERALES**

MSc. Murphy Olympo Paiz Recinos	Rector Magnífico de la USAC
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

### **CONSEJO DIRECTIVO**

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Representante de Profesores
M.A. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
Lic. Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Lic. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

### **TRIBUNAL EXAMINADOR**

MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Presidente
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Secretario
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Vocal



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



Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media  
Unidad de Investigación

Guatemala 26 de septiembre 2018

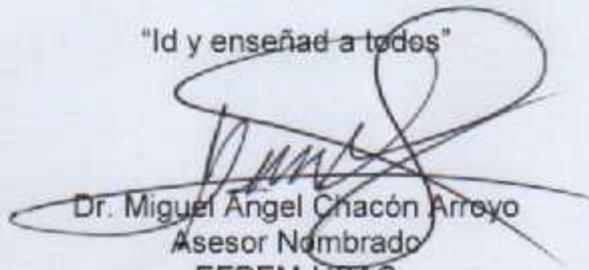
**Maestro**  
**Mario David Valdés López**  
**Secretario Académico**  
**EFPEM-USAC**

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado "**Los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería**", correspondiente al estudiante: Marvin Lennin Moscozo Cárdenas, carne: 9516437, DPI/CUI: 1999397210101 de la carrera Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración del trabajo precitado y en la revisión realizada al informe final, se evidencia que dicho trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que considero **APROBADO** el trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente

"Id y enseñad a todos"

  
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo  
Asesor Nombrado  
EFPEM-USAC

c.c. Archivo



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

Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media  
-EFPEM-

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**RECIBIDO**  
30 OCT 2018  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

FIRMA:  HORA: 17:26



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

**CONSIDERANDO**

Que el trabajo de graduación denominado *“Los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería”*, presentado por el(la) estudiante **Marvin Lennin Moscozo Cárdenas**, registro académico **9516437**, CUI **1999397210101**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

**CONSIDERANDO**

Que la Terna Examinadora ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

**AUTORIZA**

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

Dado en la ciudad de Guatemala, el **veintinueve** de octubre del año dos mil dieciocho.

**“ID YENSEÑAD A TODOS”**

  
**M.Sc. Mario David Valdés López**  
Secretario Académico  
EFPEM-USAC



Ref. SAOIT078-2018  
c.c./Archivo  
MDVL/geac

## DEDICATORIA

**A:**

**Dios Padre**

Por la vida.

**Padres**

Por conocerse.

**A mi Madre**

Quien me dio todo lo que estuvo a su alcance y posibilidades, durante su vida.

**Mi Novia**

Que me ha apoyado como amiga, compañera de estudio durante este tramo de mi vida académica. Gracias por estar en mi vida. Es una decisión estar contigo.

**Amig@s**

Que siempre han estado conmigo en las malas y en las buenas, sin decir nombres son como la familia que uno elige.

**Mis compañeros y camaradas de estudio**

Que las noches de desvelo y mañanas de sueño, nos ayudamos para salir adelante durante esta carrera, sigan adelante ya estamos saliendo, ustedes siguen.

## AGRADECIMIENTOS

**Dios Padre.** Por darme la sabiduría que tanto pedí en los momentos de soledad y desolación, brindándome amigos que hoy los tomo como familia.

**Mi Madre.** Que durante el tiempo que estuvo en vida me guio para ser lo que hoy soy.

**A mis hermanas.** Que me ayudaron cuanto pudieron encada momento que estuvieron cerca.

**Joseline Azurdia (Goshy mi novia).** Que durante este tiempo ha compartido parte de mi vida siendo un apoyo en todo el sentido para dar fin a esta carrera.

**MSc. Pedro Echeverría.** Que sin su apoyo incondicional no estaría finalizando esta etapa de mi vida académica.

**Ing. Nery Amilcar Mejía Godínez.** Eres como el hermano mayor que guía con el ejemplo.

**Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo.** Gracias por ser mi asesor y guía en este tenebroso y oscuro camino de la realización de la tesis, su confianza en que podía terminarla me inspiro para llegar hasta aquí gracias, por la calidad de persona y sencillez para explicar lo difícil y complicado.

**Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna.** Gracias por las correcciones y observaciones en los momentos más oportunos.

**Lic. Saúl Duarte Beza.** Por sus consejos académicos y de vida.

**Dra. Waleska Aldana.** Por dejarnos ser, en sus cátedras desarrollando las habilidades profesionales donde el limite uno se lo sitúa.

**MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López**

Por tomarse el tiempo de leer y realizar las correcciones asertivas en cada parte de la tesis indicando claramente lo que se necesita mejorar y lo que cumple con lo requerimientos.

## RESUMEN

En muchos países se toman muy en serio la prueba de ingreso a la universidad es por tal motivo que el título “Los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería”, se utilizó el método inductivo, la técnica documental, con una población de aspirantes del 2018, con una muestra de 1622 aspirantes, aportando que las competencias matemáticas necesarias de los aspirantes son: operaciones aritméticas, algebraicas y la aplicación en el modelación de la resolución de problemas matemáticos, geometría y trigonometría para ingresar a la universidad de San Carlos de Guatemala, los resultados obtenidos determinarán que menos del 10% poseen las competencias matemáticas necesarias para continuar su proceso de inscripción, se estableció que la competencia de aritmética corresponde mejorar en 20%, la de algebra y el modelado de la resolución de problemas en un 35%. Se recomienda al aspirante que desee ingresar a la Universidad de San Carlos, deberá desarrollar el hábito de estudio autónomo, ser consciente de la inversión económica a largo plazo para su familia, desarrollar las competencias matemáticas que le faltan para sustentar la prueba específica, por medio de las guías proporcionadas por este estudio y la Facultad de Ingeniería, para llegar a poseer el perfil que demanda.

## ABSTRACT

In many countries the university admission test is taken very seriously. For this reason, the title "Applicants to the University of San Carlos de Guatemala have the necessary mathematical competences to support the specific mathematics test of the Faculty of Engineering ", we used the inductive method, the documentary technique, with a population of 2018 applicants, with a sample of 1622 applicants, providing that the necessary mathematical skills of the applicants are: arithmetic, algebraic operations and the application in modeling of the resolution of mathematical problems, geometry and trigonometry to enter the University of San Carlos of Guatemala, the results obtained will determine that less than 10% have the mathematical skills necessary to continue the enrollment process, it was established that the arithmetic competence corresponds improve by 20%, the algebra and the modeling of the Problem solving by 35%. It is recommended that the candidate who wishes to enter the University of San Carlos, develop the habit of autonomous study, be aware of the long-term economic investment for his family, develop mathematical skills that are needed to sustain the specific test, through of the guides provided by this study and the Faculty of Engineering, to get to have the profile that demands

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I PLAN DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.1. Antecedentes .....	6
1.2. Planteamiento y definición del problema.....	17
1.3. Objetivos .....	18
1.4. Justificación.....	19
1.5. Hipótesis .....	20
1.6. Variables .....	21
1.7. Tipo de Investigación .....	23
1.8. Metodología .....	23
1.9. Población y muestra.....	24
<b>CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>25</b>
2.1. La Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget.....	25
2.2. La Teoría del Aprendizaje de Vigotsky.....	25
2.3. La teoría cognitiva de Jerome Bruner .....	26
2.4. La socioformación y las competencias. ....	26

2.5.	El desarrollo de la competencia matemática .....	27
2.6.	Contenidos Matemáticos .....	27
2.7.	Alfabetización matemática .....	27
2.8.	Ciencia, tecnología, Ingeniería y matemáticas (STEM).....	28
2.9.	Competencias. ....	28
2.10.	Adolescencia .....	29
2.11.	Estudios descriptivos.....	29
2.12.	Análisis de los datos documentales. ....	29
2.13.	Fuentes de medios electrónicos .....	30
2.14.	Base de datos en línea remota. ....	30
2.15.	Recolectar datos.....	30
<b>CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>		<b>31</b>
3.1.	Competencias Matemáticas para el ingreso.....	31
3.2.	Competencias Matemáticas de aspirantes. ....	32
<b>CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>		<b>36</b>
4.1.	Competencias Matemáticas para ingresar.....	36
4.2.	Competencias Matemáticas de aspirantes. ....	37
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>39</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>40</b>

<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>45</b>
<b>APORTE DE LA TESIS .....</b>	<b>45</b>

### **ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 1.....	31
--------------	----

### **ÍNDICE DE GRAFÍCAS**

GRAFICA 1 .....	32
GRAFICA 2 .....	33
GRAFICA 3 .....	34
GRAFICA 4 .....	35

## INTRODUCCIÓN

Cada individuo sin importar la procedencia étnica, religiosa, raza nivel socioeconómico tiene la oportunidad de ingresar a cualquier centro de estudios de nivel superior, con lo que puede tener una movilidad social, por medio de la educación, sin embargo, tendrá que el aspirante tendrá que sustentar una prueba de sus conocimientos que posee del nivel medio para ingresar y cumplir su anhelo de superación personal.

La Universidad de San Carlos con el Sistema de Ubicación y Nivelación (SUN) que inicio en el año 2000 con las pruebas de conocimientos básicos, cumple con mantener el nivel de rendimiento académico que la caracteriza aliviando el índice de repitencia, cambio de carrera, deserción y la densidad de población, que floreció en los años 90's. Entre las Escuelas y Facultades que se benefició con este Sistema de filtro fue la Facultad de Ingeniería.

Con la pregunta principal del estudio ¿Los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería? Determina que solo el 10% de los aspirantes está habilitado en cada oportunidad de la prueba específica de matemática para continuar su inscripción en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En mayo del 2018 la cátedra de educación inclusiva superior, realizo su conferencia "Hacia una Universidad inclusiva el compromiso de la Universidad de San Carlos de Guatemala", por lo que oferta becas para los de buen rendimiento académico y que cumplan con el perfil económico o físico.

En diferentes Universidades de Latinoamérica los medios de ingreso tienen bonos de equidad, los resultados de los estudios de cupo de equidad en Chile afirman que estos aparecen rescatando excepciones antes que compensando diferencias creadas por efectos agregados relacionados con los ingresos familiares (Moya, 2011), en cambio, desarrollando un programa de cursos cómo el del Programa Académico Preparatorio (PAP) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, prepara el ingreso de los aspirantes logrando la equidad (Marchini, D, 2018).

Se ve una gran brecha del nivel académico del nivel medio y el universitario, por el cual requiere un gran esfuerzo del aspirante en compensar ese obstáculo, con mucho trabajo y dedicación como lo indica (Guzmán, M, 2018) previo a ingresar a la universidad. El presente estudio aporta las competencias matemáticas necesarias que él o la aspirante, necesita para ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala con énfasis a la Facultad de Ingeniería, a través de una guía de temas que necesitan mejorar los aspirantes.

La carrera de Ingeniera pertenece a las alas áreas de STEM que aportan grandes beneficios a los países en vías de desarrollo Guatemala, en la tecnología y ciencia, por lo tanto, hay que promoverla, dándole las guías necesarias a los aspirantes que poseen los talentos y habilidades para logren sus sueños y con ello construir un mejor país. de (Rodríguez, K. C. A., & Medina, D. E. M, 2018)

## CAPÍTULO I

### PLAN DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Antecedentes

*“El genio se hace con un 1% de talento, y un 99% de trabajo”.*  
*Albert Einstein*

Los egresados del nivel medio tienen una elección ante ellos muy importante que definirá el futuro de su vida, en el estudio de (Rodríguez, K. C. A., & Medina, D. E. M, 2018) con el título ***“Elección de carreras universitarias en áreas de ciencia, tecnología, Ingeniería y matemáticas (STEM): revisión de la literatura”*** Tiene como objetivo establecer los factores que más se asocian al proceso de elección de las carreras STEM.

Con una metodología de investigación tipo documental recolectada de la web, asimismo, se seleccionó textos con enfoque cualitativo y cuantitativo, que incluyeran estudiantes de secundaria, bachillerato o egresados, escogió una muestra de 19 artículos ubicados en Estados Unidos, Dinamarca, Australia, Corea, Eslovenia, Israel y Reino Unido de carreras STEM.

En sus resultados concluye que los factores que más se asocian al proceso de elección son: 1) la familia y relaciones familiares, 2) género, 3) grupo étnico, 4) nivel socioeconómico, 5) intereses y 6) la auto eficacia del estudiante. Sus conclusiones son utilizar los resultados para repensar las políticas y programas para promover las áreas STEM en países en desarrollo, la carrera de Ingeniería trae grandes beneficios al país, tanto tecnológicos como científicos.

Para poder ingresar a la universidad tendremos que poseer las actitudes dioneeas para disfrutar la carrera y no morir en el intento por eso según (Guzmán,M, 2018) en su estudio con el título de **“Perfil académico de los estudiantes a ingresar al nivel superior”** con el objetivo de determinar el nivel de competencias previas de los aspirantes a ingresar al ITC y propiciar la implementación de programas interinstitucionales que propicien la mejora en el nivel de competencias previas de los estudiantes próximos a egresar.

Su estudio tiene una metodología de investigación tipo descriptiva valiéndose de una población de 2 establecimientos y una muestra de 306 estudiantes, obtiene los resultados por área de conocimiento Matemáticas. El instrumento estuvo integrado por 20 preguntas del área de matemáticas, de las cuales el 45% correspondieron a temas de álgebra, 30% a temas de trigonometría y 25% a temas de geometría analítica. Los estudiantes obtuvieron desempeños similares en álgebra (45%) y geometría analítica (47%).

Aunque por debajo de la media (50%), mientras que en trigonometría el desempeño promedio se ubica 13 puntos porcentuales debajo del desempeño en geometría analítica. Sus conclusiones son que los resultados ponen de manifiesto la necesidad de implementar acciones que propicien en los estudiantes del nivel medio superior la mejora en las áreas de oportunidad de sus competencias previas.

Además, añade que la vinculación del ITC con las instituciones del nivel medio superior es fundamental, a fin de implementar programas que propicien en los estudiantes de nuevo ingreso contar con un nivel satisfactorio de competencias académicas previas y facilitar su transición educativa para tener un desempeño académico exitoso, El aspirante debe solventar ese obstáculo, con mucho trabajo y dedicación, previa a ingresar a la universidad.

como lo dice en el estudio (Martínez Favela, F. C., & Vázquez Ochoa, S., 2018) con el título ***“Evaluación diagnóstica como estrategia para el fortalecimiento del aprendizaje en el Bachillerato General por Áreas Interdisciplinarias de la Universidad de Guadalajara”*** el objetivo que nos interesa de su estudio es el detectar el nivel de dominio que presentan en Matemáticas, lo desarrollo con una metodología de investigación exploratorio y descriptivo, con una población de 17 establecimientos, y una muestra de 1668 estudiantes.

Los resultados para el área de Matemáticas: Sentido numérico y pensamiento algebraico: números naturales, leyes de exponentes, expresiones algebraicas, porcentajes, variación proporcional, ecuaciones y notación científica. Forma, espacio y medida: gráfica de puntos, área y ángulos. Organización y análisis de la información: medidas de tendencia central. Probabilidad y estadística: máximo común y probabilidad clásica.

Indica en su conclusión que, de acuerdo a los procesos cognitivos analizados, que realizan procedimientos de manera mecánica, sin someter al análisis lógico, la información que se les presenta. Es probable que la aseveración anterior lleve relación en que la mayoría de los estudiantes que ingresan a dicha modalidad no llevan a cabo con frecuencia la adquisición y búsqueda de información formal. por tal razón debemos de ayudar a los aspirantes en sus debilidades proporcionando las herramientas y conocimientos de nivelación que proporcionan las pruebas de ingreso de la universidad.

Cuando se utilizan los resultados para ayudar al estudiante en sus debilidades podemos realizar grandes aportes como lo es en la tesis en el grado de maestría (Chacón, M., 2014) con el título ***“Aprendizajes previos de matemáticas necesarios para el aprendizaje de la química inorgánica i de los estudiantes del profesorado en enseñanza media en química y biología de la EFPEM.”***

Indica que su objetivo es contribuir a mejorar el aprendizaje de Química Inorgánica, los estudiantes del Profesorado en enseñanza media de Química y Biología de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media-EFPEM-. a) Determinar los aprendizajes previos de matemáticas que tienen los estudiantes de Química Inorgánica I del Profesorado en enseñanza Media de Química y Biología de la EFPEM. b) Determinar los aprendizajes previos de matemáticas necesarios para el aprendizaje de la Química Inorgánica I de los estudiantes del Profesorado en enseñanza media de Química y Biología de la EFPEM. c) Proponer los aprendizajes previos de matemáticas necesarios para el aprendizaje de la Química Inorgánica I de los estudiantes del Profesorado en enseñanza media en Química y Biología de la EFPEM.

Utilizó el método Inductivo, porque se realizó la investigación partiendo de premisas simples, para llegar a conclusiones de carácter general desde la acumulación de datos particulares. (Hernández Sampieri, 2003). Con una población de observación de los estudiantes participan en el curso de Química Inorgánica I con una muestra de Constituyen sujetos de la investigación, los estudiantes y un profesor del curso de Química Inorgánica I del Profesorado en Enseñanza Media de Química y Biología de EFPEM.

En sus resultados del 100% de estudiantes (44), 15 son hombres (34%) y 29 son mujeres (66%), obtuvo que el estudiante para aprender significativamente, relaciona de manera no arbitraria, sino relevante el aprendizaje nuevo con la estructura cognoscitiva que ya posee.

Concluye que los estudiantes que inician el curso de Química I, no tienen los aprendizajes previos de Matemáticas necesarios para favorecer un mejor rendimiento en el curso de Química I. Para el aprendizaje de Química I es necesario partir de los aprendizajes previos de Matemáticas de los alumnos, partiendo de situaciones en las que estos saberes se activan.

Que 55 % de los estudiantes tengan la profesión de Magisterio, es importante porque se reconoce la naturaleza de esta profesión, lo que facilita la profundización de aprendizajes previos de Matemáticas. La mayoría de estudiantes (48%) que ingresan el curso de Química I, están comprendidos entre 18 y 25 años, lo que permite y facilita promover, fortalecer y consolidar las acciones para reconocer y valorar los aprendizajes previos al desarrollo de nuevos aprendizajes. Este estudio ayudó a que los estudiantes del Química Biología tuvieran un curso de matemática de nivelación para mejorar sus competencias matemáticas.

(Macz, W., 2016) en su tesis de grado de licenciatura con el título ***“El aprendizaje de Biología y el ingreso a la Universidad de San Carlos de Guatemala”*** tiene como objetivos Contribuir con los estudiantes de Educación Media que quieren ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, para obtener las competencias necesarias que les permitan alcanzar resultados satisfactorios en las Pruebas de Conocimientos Básicos.

En sus objetivos que competen al estudio son los de establecer los aprendizajes previos en Biología que tienen los estudiantes que pretenden ingresar a la USAC, determinar los contenidos en Biología que contienen las pruebas de ingreso a la USAC, y que señalan los aprendizajes en Biología que deben tener los estudiantes para superarlas. Macz propone acciones orientadas a la enseñanza y aprendizaje de la Biología en la Educación Secundaria para mejorar los indicadores de aprobación de dicha materia en las Pruebas de Conocimientos Básicos del Sistema de Ubicación y Nivelación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Con una metodología exploratoria. a) Método: Descriptivo. b) Técnica: Documental. c) Procedimiento: Se cotejan contenidos de unidades temáticas de Biología. d) Instrumentos. Guía de admisión a la USAC (2010).ii. Malla curricular del Bachillerato en Educación.

Su población la constituyen los 421 temas de Biología que mide el SUN conocer por medio de sus P.C.B. en dicha materia. La Guía de referencia indica que: La muestra es un subconjunto extraído de la población del Bachillerato en Educación; y que suman 148 temas, con una diferencia de 273 temas no abordados con relación a la población.

Dando como resultado que los temas son desiguales y que hay temas que no son cubiertos en el nivel medio, dando como resultado insatisfactorio en las pruebas de conocimientos básicos. es por ello que propone una metodología que incorpore el contexto del estudiante. es una forma de mediar las competencias que necesitan los aspirantes desde el nivel medio, para que de alguna forma puedan compensar la desigualdad en los temas de la prueba de conocimientos básicos.

En la Universidad de San Carlos como en otras universidades el nivel académico es una prioridad, según (Soriano, R. C., & Anguiano, M. P. S., 2018) en su estudio ***“Calidad académica y trayectorias escolares, una pareja muy dinámica Caso de una escuela de nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato”*** plantea sus objetivos, calcular las trayectorias académicas y las trayectorias clasificadas como altas como un índice de la calidad académica de una escuela de Nivel Medio Superior de la UG, Demostrar que las trayectorias académicas clasificadas como altas de esta escuela son mayores al 36.24%. Utilizando una metodología de selección de la muestra para la selección de la muestra se determinó de entre una población finita y se tomaron tres grupos al azar.

Procesamiento y análisis de datos los datos fueron procesados y analizados con estadística descriptiva en un software de Microsoft Office Excel 2007 con los datos de 137 alumnos de tres grupos de la Escuela de Nivel Medio Superior de Irapuato de la Universidad de Guanajuato de segundo semestre con sus calificaciones de los semestres uno y dos, a las que se les aplicó el método implementado en la Universidad Veracruzana por el Dr. Chaín (ANUIES, 2001).

Sus resultados indican que posee alta calidad y tiene como objetivos la búsqueda de una mayor eficacia de vida de las personas y un mejor aprovechamiento de sus capacidades. En el caso de una institución, la calidad significa que sus recursos están siendo utilizados con eficiencia, con eficacia y cumplen con las expectativas de la sociedad a la se debe.

La calidad de una institución educativa incluye ampliar la cobertura (lo que implica a su vez desarrollar la infraestructura para asegurar oportunidades de acceso a mayor número de alumnos), incluir la capacitación de los profesores para estar acordes con las exigencias del siglo XXI y, al mismo tiempo, que dichos profesores puedan desarrollar el modelo educativo basado en competencias y realizar las trayectorias individuales como un trabajo sistemático.

En la tesis para magister en educación a distancia y abierta (Sánchez Paredes, 2018) con un título ***“Perfeccionamiento del proceso de admisión en el instituto superior tecnológico argos”*** indica en su objetivos propone una estrategia para el perfeccionamiento del proceso de captación de nuevos estudiantes en el Instituto Superior Tecnológico ARGOS, fundamentar teóricamente el proceso de Admisión en el Instituto Superior Tecnológico ARGOS, identificar los problemas que limitan la atención al nuevo estudiante de ARGOS, proponer acciones que nos conduzcan al perfeccionamiento en el proceso de Admisión.

Utilizo una metodología de investigación cualitativa, documental y de campo. Con una población de los aspirantes a ingresar al primer semestre regular del año 2017 en el Instituto Superior Tecnológico ARGOS y muestra de 100 personas, sus resultados de acuerdo a la interpretación de los resultados tienen clara su decisión con respecto a la tecnología a seguir, siendo las más puntuadas marketing y comercio exterior y como segunda opción comercio exterior y publicidad.

Estableciendo que el proceso de admisión de los estudiantes será percibido como una oportunidad de crecimiento desarrollándose bajo las mismas condiciones para todos quienes postulan como estudiantes de las diferentes carreras que oferta el Instituto Argos. Bajo el enfoque epistemológico comprensivo-interpretativo el proceso de admisión marca la oportunidad donde estudiantes y académicos enfrentando un espacio de tiempo ponen de manifiesto los intereses que existen enmarcados en la propuesta que el Estado exige de una sociedad competitiva, desde el inicio de su formación a nivel superior constituyéndose en un aporte productivo a su comunidad inmediata, vemos como una guía adecuada y asertiva en el ingreso a la universidad, influye en los futuros profesionales que ayudaran en el desarrollo del país cuando son guiados adecuadamente a seguir sus sueños.

En la tesis de (Marchini, D, 2018) para lograr el nivel académico de Maestría en diseño y gestión de programas sociales con el título ***“Los cursos de ingreso como dispositivos para promover la equidad en el acceso a la educación superior. El caso de las Universidades del conurbano Bonaerense creadas en el Kirchnerismo.”*** El primero de los objetivos se relaciona con acompañar a los alumnos en un proceso de socialización que se considera necesario para que incorporen “las destrezas, habilidades y prácticas específicas que requieren los estudios universitarios”, lo que también es llamado por los actores y en la normativa de los cursos “el oficio de estudiante” El segundo objetivo está relacionado con transmitir “dos modalidades centrales de la construcción del conocimiento: la lógico-formal y la discursiva” (Encuesta CIN, 2015).

Utilizó el método comparativo, tomo como población Universidad Nacional de Moreno (UM), Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ) y Universidad Nacional de José Clemente Paz (UNPaz). Su muestra serán los cursos de ingreso como dispositivos para promover la equidad.

Como resultado del relevamiento realizado, parece identificarse entonces que la existencia de similitudes entre las distintas universidades relevadas explica la capacidad que el formato de los cursos de ingreso ha mostrado para cumplir el objetivo de inclusión de estudiantes.

Concluye que Independiente de cuál sea la combinación de motivaciones que explique la creación de los cursos y la inversión de recursos humanos, económicos y de enseñanza que hacen las universidades en los mismos, sus primeros resultados muestran una retención de casi la totalidad de los alumnos que se inscriben y empiezan a cursar, también que continúa aumentando el número de inscriptos y que ha bajado la edad de los ingresantes.

Es loable esta política universitaria de dar los conocimientos previos y necesarios para ingresar a la universidad compensando la desigualdad del nivel medio y el superior, es por ello que se en la universidad de San Carlos en los años 90's con la densidad de población estudiantil por no poseer un sistema de ubicación y nivelación, la repitencia, deserción estudiantil era lo más frecuente.

Con la implementación en el año 2000, del sistema de ubicación y nivelación la universidad de San Carlos, realizo su primer paso para ayudar a los estudiantes a encontrar su vocación, es normal que un futuro se llegue a tener esa misma política de inclusión. En mayo del 2018 la cátedra de educación inclusiva superior, realizo su conferencia "Hacia una Universidad inclusiva el compromiso de la Universidad de San Carlos de Guatemala", iniciando esa chispa que encenderá el fuego de una universidad inclusiva.

Según (Mora, I. G., Davila, M. Y. M., & Alarcón, D. A, 2018) en su estudio con el título "**Matemática preuniversitaria**" con objetivos de elaborar y aplicar una guía de matemática básica para formación preuniversitaria, dirigido a la adquisición y refinamiento de competencias necesarias para iniciar una carrera universitaria.

En la carrera de Ingeniería, estos jóvenes preuniversitarios se destacan los que se encuentran en los últimos años de secundaria y jóvenes inscritos en el curso preuniversitario de admisión del Núcleo Universitario Alberto Adriani de la Universidad de los Andes.

Su metodología se propone seguir es la encuesta estructurada, cuyos procedimientos se inscriben en una investigación-acción. Partiendo de la encuesta estructurada como metodología y el cuestionario como instrumento. Con una población de todos los jóvenes preuniversitarios del Núcleo Universitario Alberto Adriani, y una muestra de 53 estudiantes,

Obtiene los resultados poco menos de un tercio de la muestra logró aprobar con éxito las pruebas y menos del 5% de ellos lograron mantener un promedio superior a los 15 puntos en una escala 0-20, la media general de la muestra fue de 4.89 puntos.

Sus conclusiones fue el contraste entre la prueba diagnóstico y los resultados de las pruebas realizadas durante la aplicación de la guía Matemática Básica y, afirmar que su desarrollo ha sido acertado, esto pese a que la media general no superó el 50%, tomando en cuenta que más del 40% logró asimilar la información y superar los 10 puntos de promedio de las 6 pruebas realizadas, en una escala 0-20.

Se plantea como trabajos futuros, probar la guía desarrollada con muestras diferentes y elaborar una unidad de álgebra básica la cual es requerida por los preuniversitarios en la actualidad. Los resultados apuntan a tener una guía de acompañamiento en la competencia matemática de álgebra, para ayudar a los aspirantes a tener éxito en su prueba de ingreso a la universidad.

En el estudio **“¿Con la implementación e incorporación de los MOOCs de las disciplinas de matemáticas (Cálculo Diferencial e Integral) y Química se elevará el nivel competitivo académico y generan un bajo desempeño ó deserción estudiantil en los cursos de matemáticas y química en la Institución, de los alumnos de recién ingreso?”** de (Cortés, J. O. L., & Vázquez, V. S., 2018) tiene como objetivo su trabajo es determinar la influencia de los MOOCs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias de matemáticas (cálculo diferencial y cálculo integral) y química en los alumnos de los primeros semestres del departamento de Ciencias Básicas del ITP.

Su metodología Se planteó una hipótesis para dar respuesta a los factores que generan un bajo desempeño ó deserción estudiantil en los cursos de matemáticas en el departamento de Ciencias Básicas y así tomar la decisión de la implementación de los MOOCs.

Inicialmente se aplicó una primera evaluación diagnóstica en los alumnos de los primeros semestres de la carrera con perfiles de Ingeniería para identificar las fortalezas y debilidades en su capacidad, habilidades matemáticas. Se realizó un análisis cuantitativo del semestre Agosto-diciembre 2016, con una muestra de 600 alumnos.

En el examen se tomaron en cuenta varios temas preuniversitarios de Matemáticas y Química. Se diseñaron varios reactivos de Aritmética, Álgebra y Trigonometría. Con una población de Estudiantes de la modalidad semipresencial del departamento de ciencias Básicas para las materias de matemáticas y química del Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), y una muestra de 660 estudiantes logro presentar los resultados de observación que el comportamiento en las diferentes materias de matemáticas como:

Aritmética, Álgebra y Trigonometría, cuyos resultados no fueron satisfactorios y en Química que sucedió el mismo fenómeno de comportamiento no satisfactorio materias de química como: propiedades físicas y químicas, cambios de la materia, notación científica, manejo de exponentes y unidades básicas SI. Concluye que, la necesidad de obtener competencias profesionales en mercados tecnológicos y en red emergentes, posibilita que la dinámica de este movimiento facilite una constante actualización que los planes universitarios más encorsetados no pueden proporcionar.

Asimismo, abre una nueva oportunidad de divulgación académica y científica para investigadores, profesores y empresas del campo educativo y liderazgo profesional. Es un medio para fortalecer las competencias matemáticas de los aspirantes a ingresar al nivel superior, aportando a su tener éxito en su prueba de ingreso a la universidad.

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

Para ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala se deben seguir los procesos indicados por registro y estadística, para inscribirse a la carrera que les interesa, con los resultados de la aplicación de las pruebas básicas en la universidad de San Carlos de Guatemala.

Según las estadísticas del Sistema de Ubicación y Nivelación (SUN) en el 2017, muestran un rendimiento 59% no satisfactorio, quedando 41% de aspirantes listos para someterse a la prueba específica de la Facultad o escuela según sea su vocación. Como dato interesante tenemos que los mismos porcentajes se dan en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de los habilitados para el examen específico en el año 2017, dando lugar al problema que deseamos estudiar, ¿Por qué no ingresa a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala?

Con lo cual este estudio aportara los resultados satisfactorios y no satisfactorios de las pruebas de conocimientos específicos de matemática de la Facultad de Ingeniería, que dan origen a varias cuestiones para ingresar a esta casa de estudios, dando lugar a la pregunta principal “¿Los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería?” Además de cuestionamientos secundarios como:

“¿Qué competencias de matemática deben tener los aspirantes para sustentar la prueba específica de matemática de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala?”

“¿Que competencias de matemática deben mejorar o los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala?”.

Las pruebas de ingreso de las universidades no deben de ser un discriminante de quien tiene el nivel académico y quien no lo posee para ingresar a la universidad se debe de ayudar al que no ha tenido la posibilidad de una educación acorde a sus necesidades y vocación, es por ello que la Universidad de San Carlos con tal de ayudar a la densa población que no tiene el nivel académico para ingresar formo el Programa Académico Preparatorio PAP.

### **1.3. Objetivos**

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

Proponer las competencias matemáticas que deben tener los aspirantes para sustentar la prueba específica de matemática, con el fin de ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la competencia matemática de los aspirantes durante el ciclo de inscripción 2018 para ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Determinar las competencias matemáticas necesarias que debe tener los aspirantes para ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Establecer las competencias matemáticas que tienen los aspirantes para ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Establecer las competencias matemáticas que le faltan a los aspirantes para ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **1.4. Justificación**

En Guatemala hay entidades tales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2018) que tiene la visión de mejorar la calidad de vida de los países de América latina y del Caribe, para su realización invierte en salud, educación e infraestructura, Guatemala es parte de este programa; pero los resultados son alarmantes en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) y en las Tendencias en el Estudio Internacional de Matemática y Ciencias (TIMSS), como resultado de programas y modelos pedagógicos anticuados.

Según (MINEDUC, 2016), “evaluar no mejora la calidad educativa, es el uso que se hace de los resultados de evaluación lo que permite incidir positivamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje”. Anualmente la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (DIGEDUCA) presentó un informe de los resultados de los graduandos, registrarón 3,879 establecimientos, evaluaron a 148,842 graduandos, quienes obtuvieron 9.60% de logro en Matemática en el año 2017.

La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM tiene la visión, de responder a los desafíos educativos del presente y del futuro; por tal motivo los profesores de enseñanza media (PEM) en Matemática y Física tendrán una responsabilidad y deber con nuestro país para elevar el rendimiento en Matemática, juntamente la escuela tiene un apartado de autoevaluación con fines de mejora en su página Oficial Web ((EFPEM), 2017).

Los resultados de esta investigación, determinaran los pre-saberes del nivel medio de los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, determinando las competencias necesarias para sustentar la prueba específica de matemáticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, aportando de alguna forma el ingreso a la misma.

### **1.5. Hipótesis**

Por ser una investigación descriptiva que no pronostica un hecho o dato, no se agrega hipótesis (Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B., 2012)

### 1.6. Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Competencias Matemáticas para el ingreso de los aspirantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de san Carlos de Guatemala USAC.	Capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo". <b>Fuente especificada no válida.</b>	Establecer las competencias en Matemática para ingresar a la universidad de san Carlos de Guatemala.	Los temas de: Aritmética, Algebra, Ecuaciones, Inecuaciones, Funciones, Geometría analítica, Modelado, Razones , proporciones, Geometría y trigonometría, distribuidos en 25 items del examen específico de matemática de la Facultad de Ingeniería	Análisis documental: Determinar las competencias necesarias para sustentar la prueba específica de matemática, con los resultados aplicados por la Facultad de Ingeniería.	Datos de los resultados de la prueba específica de matemáticas de la Facultad de ingeniera 2018, Temario A de la cuarta oportunidad aplicados por la Facultad Ingeniería

VARIABLES	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Competencias matemáticas de los aspirantes que quieren ingresar a la Universidad de san Carlos de Guatemala	Capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo". <b>Fuente especificada no válida.</b>	Determinar las competencias que deben de poseer y establecer las que deben de complementar para ingresar a la Universidad de san Carlos de Guatemala –USAC	Resultados de Los temas de: Aritmética, Álgebra, Ecuaciones, Inecuaciones, Funciones, Geometría analítica, Modelado, Razones , proporciones, Geometría y trigonometría, distribuidos en 25 items del examen específico de matemática de la Facultad de Ingeniería.	Documental: Determinar las competencias de Matemática que mide la Facultad de Ingeniería por medio de la prueba específica.	Datos de los resultados de la Prueba específica de matemáticas de la Facultad de ingeniería 2018, Temario A de la cuarta oportunidad aplicados por la Facultad de Ingeniería.

### **1.7. Tipo de Investigación**

Esta investigación será de tipo descriptivo, dado que describirá el comportamiento de las variables sin determinar causa-efecto de las mismas, establecerá que nivel de conocimiento de los temas de aritmética, álgebra geometría y la aplicación, que tienen y que deben tener los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **1.8. Metodología**

- Método: Inductivo
- técnica: Análisis documental.
- Procedimiento: Se cotejan los resultados de la prueba específica de matemática de Ingeniería del temario A de la cuarta oportunidad del año 2018.
- Instrumentos:
- Los resultados de la prueba específica de matemáticas Aplicados por la Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala 2018 (USAC),

#### **1.8.1. Tipo de Método**

Se utilizará el método descriptivo, porque se realizó la investigación partiendo de premisas simples, para llegar a conclusiones de carácter general desde la acumulación de datos particulares. (Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B., 2012).

#### **1.8.2. Técnica**

Por medio de la documentación obtenida de los resultados de la prueba específica de la Facultad de Ingeniería se realizó el análisis documental.

#### **1.8.3. Instrumentos**

Por medio de la prueba específica de matemática, aplicada por la Facultad de Ingeniería seleccionando el temario A de la cuarta oportunidad del 2018, para determinar si el aspirante tiene las competencias necesarias para ingresar a la Facultad de Ingeniería. (SUN, 2018)

#### **1.8.4. Procedimientos**

- Clasificación de los temas y la competencia de los ítems de la prueba específica de matemática, aplicada por la Facultad de Ingeniería seleccionando el temario A de la cuarta oportunidad del 2018.
- Graficar los resultados de la prueba específica, de los no habilitados y si habilitados.
- Determinar los aspirantes habilitados para continuar su inscripción en el ciclo 2018.
- Determinar las Competencias necesarias de aspirante para sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Establecer las competencias matemáticas que tiene el aspirante a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Establecer las competencias matemáticas que necesita el aspirante para sustentar la prueba específica de matemática.

### **1.9. Población y muestra**

#### **1.9.1. Población**

El total de aspirantes del ciclo 2018 fue de 10943, que se escribieron a la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería para continuar su gestión para ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### **1.9.2. Muestra**

El tipo de muestreo es no probabilístico, y se eligió una muestra por conveniencia de acuerdo con la investigación descriptiva que no pronostica un hecho o dato, por lo que se eligen 1622 aspirantes que se inscribieron a la prueba específica de matemática desarrollando el temario "A", aplicado por la Facultad de Ingeniería en la cuarta oportunidad del ciclo 2018, representando el 14% del total de 10943 aspirantes del ciclo 2018. (Grajeda, 2017)

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1. La Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget**

La teoría del aprendizaje de Piaget, se apoya en el desarrollo de la inteligencia humana, durante su crecimiento a través de examinar vivamente su entorno, reorganizando los procesos y transformándolos en inteligencia, resulta pues notable el hecho de que el proceso de construcción de las estructuras que observamos por las matemáticas limita a un proceso empírico de descubrimiento de una realidad exterior en una constructiva que ya está establecida desde el principio, y elaborando nuevas constantemente. (Piaget, 1970)

#### **2.2. La Teoría del Aprendizaje de Vigotsky**

Se asienta en el contexto de la persona, considera que el conocimiento es una instancia social de las habilidades cognoscitivas que está inmerso, desarrollando primero las funciones psicológicas superiores en el plano social y después en el nivel individual como señala Vigotsky es la zona de desarrollo próximo “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. (Baquero, 1996)

### **2.2.1. Zona de desarrollo próximo**

La zona de desarrollo próximo (ZDP) es la diferencia entre lo que los niños pueden hacer por sí mismos y lo que pueden hacer con ayuda de otros. Las interacciones con los adultos y los pares en la ZDP fomentan el desarrollo cognoscitivo. (Schunk, 2012).

### **2.3. La teoría cognitiva de Jerome Bruner**

Bruner marca que el aprendizaje exige de quien aprende comprometerse en asimilar el conocimiento que desea aprender y no la mera realización de las acciones que no entienden. (Gallegos, W. L. A, 2015)

#### **2.3.1. Curriculum en espiral**

Es la presentación de los contenidos educativos con un método inductivo con una complejidad y amplitud gradual a medida que se avanza en el proceso de enseñanza aprendizaje. De esta manera los temas son organizados de lo simple a lo complejo y de lo general a lo específico, conectándose con la información precedente. (Gallegos, W. L. A, 2015)

### **2.4. La socioformación y las competencias.**

En el modelo de competencias actual, en especial desde el enfoque socioformativo, se ha retomado plenamente el humanismo, como punto de partida tanto en la mediación de la formación de los estudiantes como en la formación y obra de los docentes, porque se estima que la esencia de ser competente consiste en ser ético. (Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G., 2010)

### **2.4.1. Teorías Estructurales**

Las teorías estructurales incluyen las teorías del desarrollo de Piaget, Vygotsky y muchas otras que reflejan una perspectiva constructivista determinando que el conocimiento no se adquiere de manera automática, sino que lo construye el propio aprendiz. La teoría de Bruner defendía el currículo en espiral en que una materia se vuelve a presentar de manera periódica al aumentar el desarrollo cognoscitivo y la comprensión del estudiante. (Schunk, 2012)

### **2.5. El desarrollo de la competencia matemática**

La enseñanza de las matemáticas no se justifica por el interés propio que las matemáticas que pueden tener como ciencia sino desde el uso social de los aprendizajes que promueven, estableciendo en su desarrollo el reflejo de los matemáticos, profesionales y la ciudadanía en la enseñanza de la matemática (Zabala, 2008).

### **2.6. Contenidos Matemáticos**

A lo largo de la historia de las matemáticas, sus contenidos sean discutido y construido por una tradición de más de 200 años, las escuelas organizan el currículo de matemáticas mediante contenidos temáticos: aritmética, geometría, álgebra, y otros. Estos tópicos reflejan ramas bien establecidas del pensamiento matemático y facilitan el desarrollo estructurado de un programa (Rico, 2007).

### **2.7. Alfabetización matemática**

“La alfabetización matemática es el nivel de un individuo para modelar, emplear e interpretar las matemáticas, explicar, y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que juegan las matemáticas en el mundo y a realizar los juicios bien fundados y las decisiones que necesitan los ciudadanos reflexivos, constructivos y comprometidos” (OECD, 2013)

## **2.8. Ciencia, tecnología, Ingeniería y matemáticas (STEM)**

La divulgación de STEM permite a los estudiantes que cuenten con cualquier tipo de formación o experiencia conocer estimulantes modelos a imitar, entender la aplicación de las materias de STEM al mundo real y experimentar con motivadoras actividades de STEM prácticas que proporcionan conocimiento y oportunidades laborales reales. (Liggins, F., & Lewis, H., 2014)

## **2.9. Competencias.**

La competencia no se refiere a un desempeño rígido. Es la transacción de conocimientos y técnicas reflexionando sobre la acción. Es también la destreza de construir esbozos referenciales de operación o modelos de explicación que faciliten operaciones de diagnóstico o de resolución de problemas productivos vigentes o no vigentes. (María del Refugio Caballero Merlín, 2018)

### **2.9.1. Bases en el aprendizaje significativo.**

En el aprendizaje significativo o trascendente importa más el proceso de descubrimiento de conocimientos, habilidades y la adquisición de nuevas experiencias, que el almacenamiento pasivo de grandes cantidades de información y teorías ya elaboradas. Hablando de la formación de competencias, podemos plantear que no hay competencia dada, sino construida.

### **2.9.2. Competencias Universitarias**

Las competencias que desarrollaran en el nivel superior van vinculadas con las del nivel medio que son:

Cognitivas: «saber» (conocimientos científicos, metodológicos, instrumentales, legales, etc.).

Técnicas: «saber hacer» (habilidades técnicas para aplicar los conocimientos)

Sociales: «saber estar» (habilidades sociales, capacidades de interacción, colaboración con personas e instituciones).

Éticas: «saber ser profesional» (valores, actitudes y estilos de comportamiento).

(Caloch, L. G., Vásquez, M. J., & Miranda, A. B. L., 2017)

### **2.9.3. El Saber**

Una vez adquirido, lo aprendido guía ineludiblemente las acciones. Si dicho aprendizaje es legítimo, entonces el hombre saldrá beneficiado; pero si no es genuino, entonces obrará mal. (Bieda, 2018).

### **2.10. Adolescencia**

La adolescencia marca un capítulo completamente nuevo en la vida. Las decisiones y los retos a los que se enfrentan los jóvenes durante esta fase son bastante diferentes de los que han enfrentado durante la infancia, ya que decidirán lo que serán en el resto de su vida, comienzan a desarrollar sus propias identidades, se vuelven más independientes, y la influencia de los padres y profesores se ve opacada por el rol de los pares. (Busso, M., Cristia, J., Hincapié, D., Messina, J., & Ripani, L., 2017)

### **2.11. Estudios descriptivos**

Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población. (Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B., 2012)

### **2.12. Análisis de los datos documentales.**

El análisis de los datos puede seguir métodos mixtos con procedimientos estandarizados y cuantitativos (estadística descriptiva e inferencial), así como en los cualitativos (codificación y evaluación temática). La selección de técnicas y modelos de análisis, se relacionan con el planteamiento del problema, el tipo de diseño y estrategias elegidas para los procedimientos; de otra manera se puede decir que el análisis puede ser sobre los datos originales (datos directos) o puede requerir de su transformación. El análisis es considerable en los métodos mixtos, además de las alternativas conocidas que ofrecen la estadística y el análisis temático. (Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B., 2012)

### **2.13. Fuentes de medios electrónicos**

Los investigadores utilizan cada vez más las fuentes de medios electrónicos y accedan a esta información. Se sugiere que se transfiera la información de la base de datos a su propio disco y se imprima cuando se piense utilizar como fuente. El método convencional para indicar las fuentes y el número de páginas de medios impresos es diferente al de las referencias de fuentes electrónicas. Estos formatos tendrán que adaptarse a los cambios que ocurran en la red. (Uribe, Nieto, & Córdoba, 2007)

### **2.14. Base de datos en línea remota.**

Es la información que puede ser vista en la red de internet o intranet por medio de protocolos de enrutamiento por medio de ordenadores con otros a través de la red mundial de computadoras o World Wide Web (WWW). En esta red los ordenadores conectados entre sí son capaces de compartir o transmitir información en un formato textual o audiovisual. Para las Fuentes Citadas electrónicas se sugiere un orden y contenido a seguir. Cuando no pueda encontrarse toda la información, se presentará la que esté disponible.

(María Velia Montemayor, 2009)

### **2.15. Recolectar datos**

La reunión de datos proporcionados por personas son fuertes organizadas en registros, observaciones, archivos bases de datos, etcétera. ¿En dónde se localizan tales fuentes? ¿Qué significa medir? Es el proceso que vincula conceptos abstractos con indicadores empírico (Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B., 2012)

### CAPÍTULO III

#### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1. Competencias Matemáticas para el ingreso.

Con el fin de ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala los aspirantes deberán tener las competencias matemáticas de Álgebra, aritmética y la aplicación en la modelación de resolución de problemas.

En la tabla 1 se determinó 25 ítems por competencia matemática y tema que aplicó a los aspirantes la Facultad de Ingeniería en la cuarta prueba específica de matemática en el 15 de enero del 2018.

**Tabla 1**

**Competencias matemáticas de los 25 ítems de la prueba específica de matemática por tema.**

Competencias Matemáticas	Tema	Ítems
Álgebra	Ecuaciones	1
	Funciones	2
	Inecuaciones	1
	Operaciones de álgebra	5
Aplicaciones	Funciones	1
	Geometría y trigonometría	4
	Razones y proporciones	3
Aritmética	Operaciones aritméticas	8

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería.

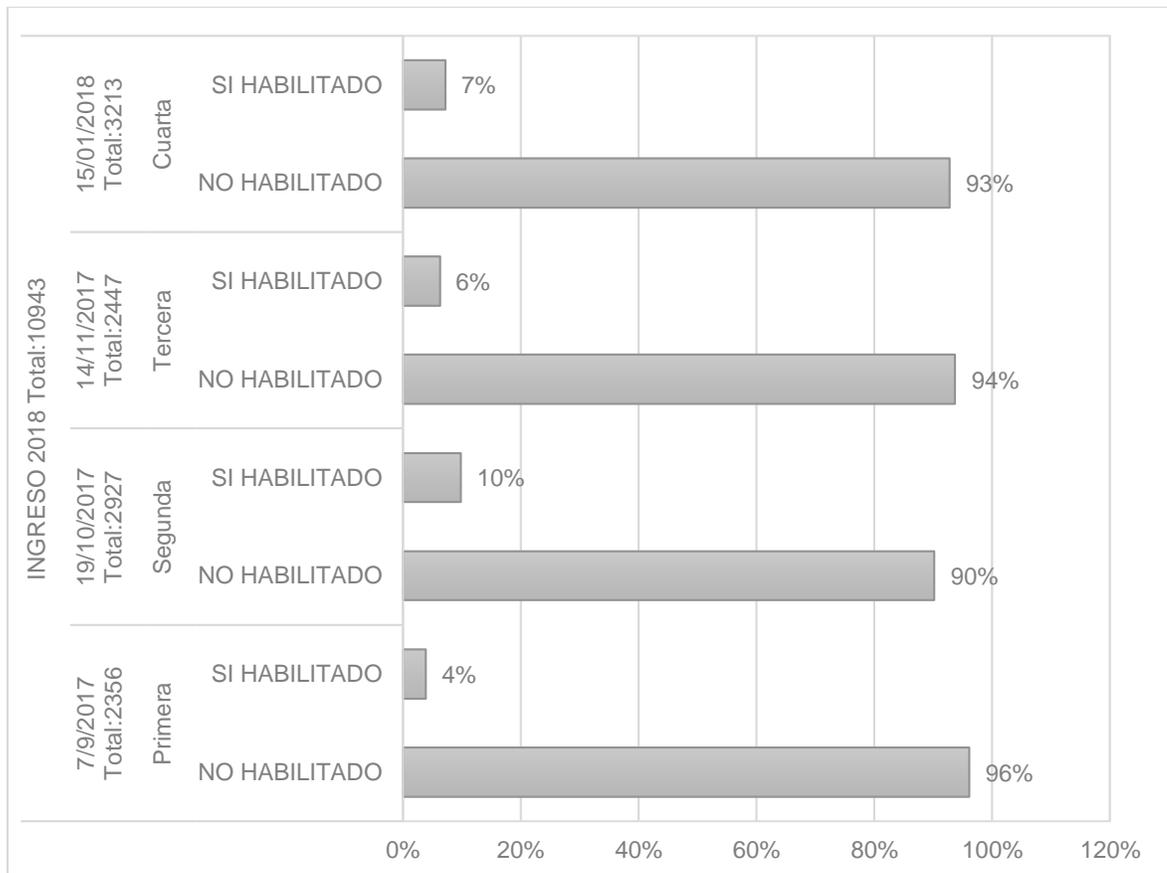
**3.2. Competencias Matemáticas de aspirantes.**

Los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos que han elegido la carrera de Ingeniería, tendrán que tener las competencias matemáticas de Aritmética, Algebra y la aplicación en la modelación de resolución de problemas. En la gráfica 1 se determina que porcentaje de aspirantes cuenta con las competencias necesarias para estar habilitado para seguir su trámite de inscripción para el ciclo 2018.

**Grafica 1**

**Resultados de las oportunidades del 2018.**

Con un total de 10,943 aspirantes del ciclo 2018 los resultados de los aspirantes habilitados para seguir su trámite de ingresar a la Facultad de Ingeniería durante las cuatro pruebas del 2018.

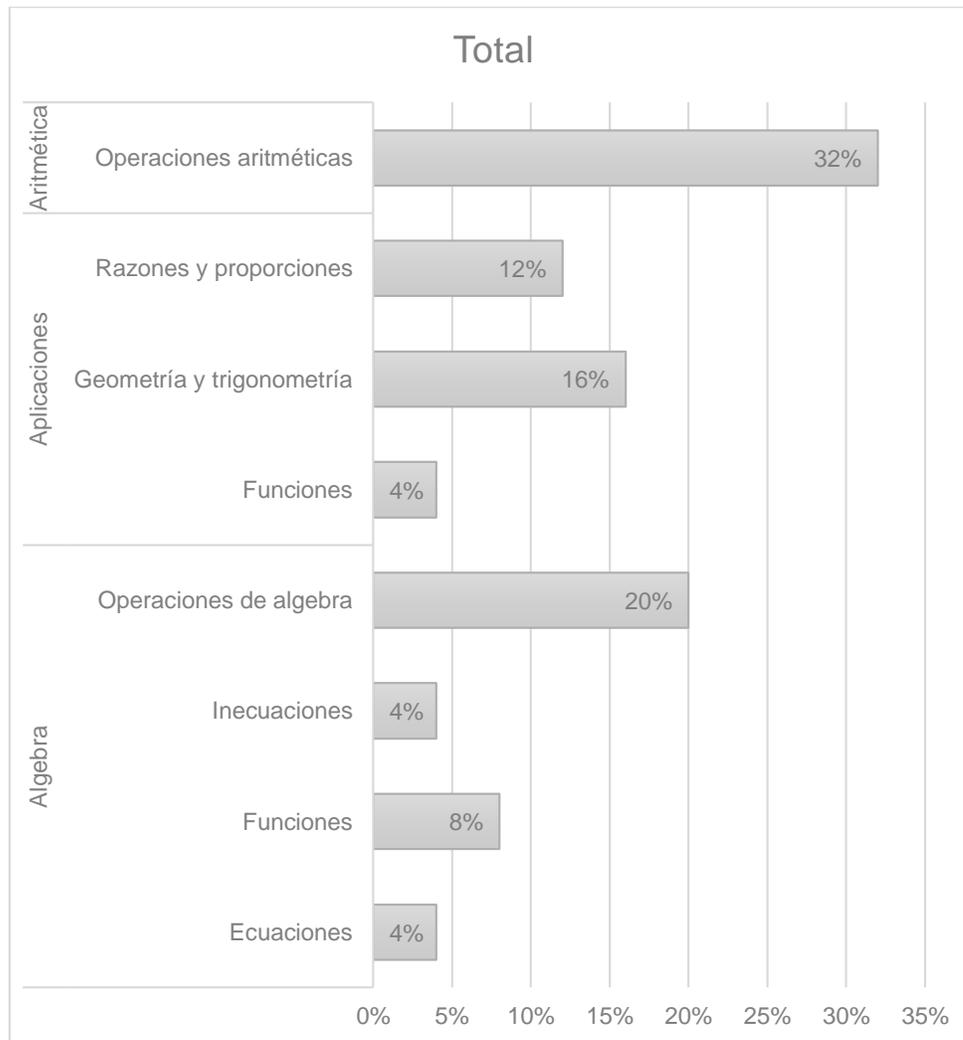


Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería.

En la gráfica 2 se determina que porcentaje de las competencias matemáticas necesarias que deben de tener los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Gráfica 2**

**Competencias necesarias que deben de saber los aspirantes, para ganar la prueba específica de ingreso a la universidad de San Carlos de Guatemala.**



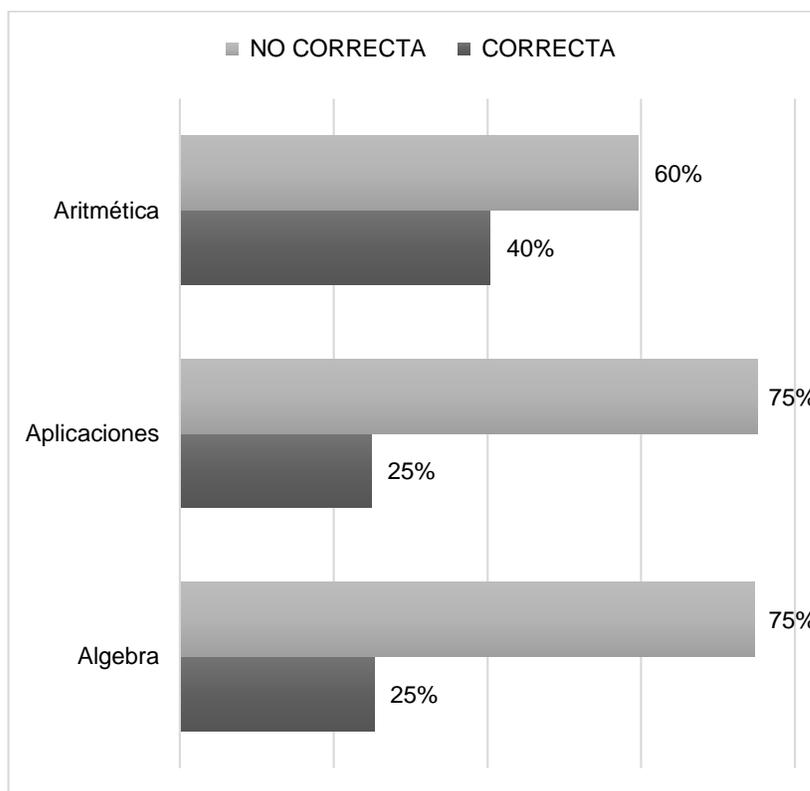
Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

En la gráfica 3 se establece que porcentaje de competencia matemática poseen los aspirantes en Aritmética, Álgebra y en la aplicación del modelado de la resolución de problemas (Aplicación).

**Gráfica 3**

**Competencias necesarias que tienen los aspirantes para ganar la prueba específica de ingreso a la universidad de San Carlos de Guatemala.**

Datos obtenidos por el temario A de la cuarta prueba específica del ciclo 2018 aplicada por la Facultad de Ingeniería a 1622 aspirantes, determinando las competencias de aritmética, álgebra y aplicaciones al modelado de resolución de problemas.



Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

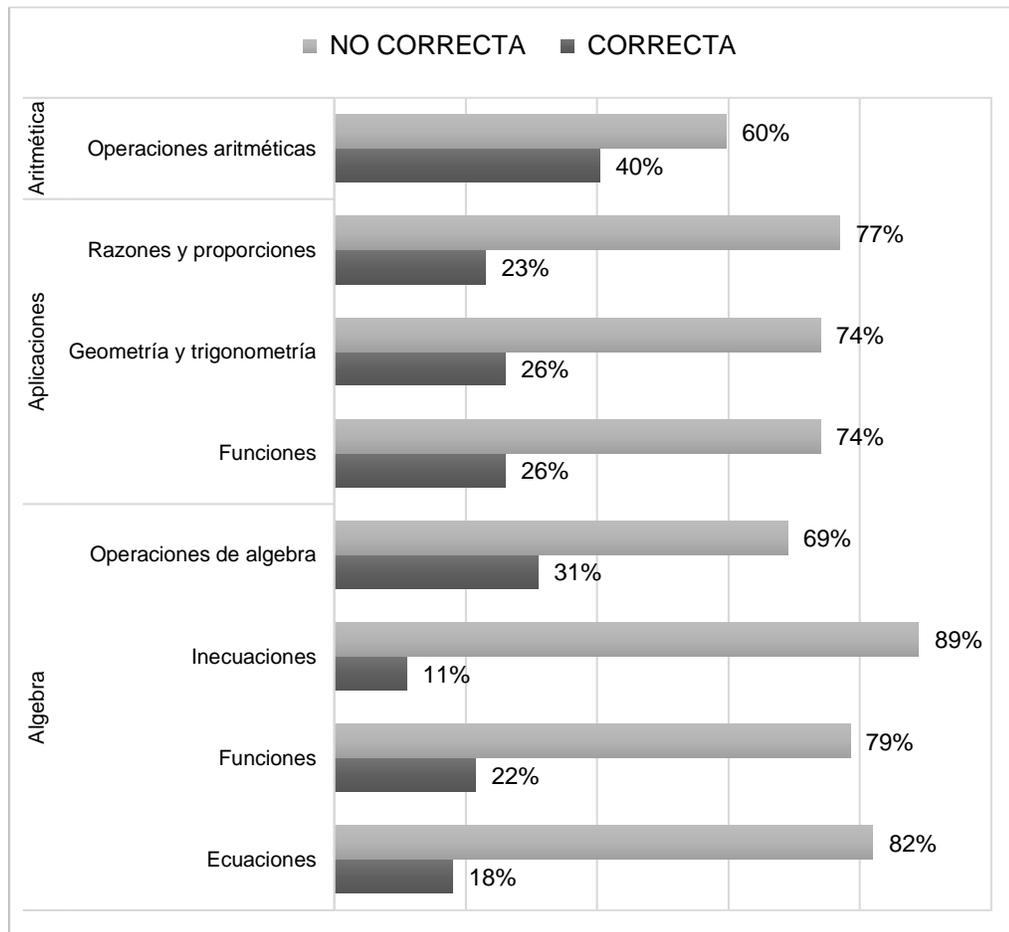
Se estableció la competencia matemática de aritmética en 40% de los aspirantes, y la competencia matemática en álgebra en 25% al igual que con las aplicaciones de modelado.

En el Grafico 4 se establece en las competencias matemáticas que les faltan a los aspirantes para ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por competencia y tema.

**Grafica 4**

**Competencias necesarias por tema que deben de saber los aspirantes, para ganar la prueba específica de ingreso a la universidad de San Carlos de Guatemala.**

Datos obtenidos por el temario A de la cuarta prueba específica aplicada por la Facultad de Ingeniería a 1622 aspirantes, de aritmética, algebra y sus aplicaciones al modelado de resolución de problemas.



Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS**

#### **4.1. Competencias Matemáticas para ingresar.**

Se proponen las competencias matemáticas de Aritmética, Algebra y la aplicación del modelado de la resolución de problemas (Aplicación), que deben tener los aspirantes para sustentar la prueba específica de matemática, con el fin de ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (SUN, 2018)

Se determinó que el 10% de los aspirantes poseen las competencias matemáticas necesarias confirmando el estudio de (Mora, I. G., Davila, M. Y. M., & Alarcón, D. A, 2018) que el promedio es menor del 75% que sustenta la prueba de matemática, en el caso de los aspirantes de continuar su proceso de ingreso a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala,

Se determinó que los aspirantes no poseen las competencias matemáticas en Aritmética, Algebra y la aplicación en el modelado de la resolución de problemas, necesarias para sustentar las prueba específica de matemática que aplicó la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, con lo que ayuda a mejorar la calidad académica como lo afirma (Soriano, R. C., & Anguiano, M. P. S., 2018) y a regular el ingreso de los aspirantes para tener en las aulas estudiantes que se comprometan a estudiar disminuyendo la repitencia y el cambio de carrera, como dice (Guzmán,M, 2018) que la vinculación del nivel medio y el superior es fundamental.

#### **4.2. Competencias Matemáticas de aspirantes.**

Se estableció las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba se deben de mejorar en un 35% como lo indica (Martínez Favela, F. C., & Vázquez Ochoa, S., 2018) en sus conclusiones esto se debe a que los aspirantes realizan procedimientos de manera mecánica, sin someter al análisis lógico, sin fortalecer la zona de desarrollo próximo (Schunk, 2012). Por lo tanto deberán mejorar sus aprendizajes previos como concluye (Chacón, M., 2014) con un curso de matemática de nivelación para mejorar sus competencias matemáticas, cómo propone (Macz, W., 2016) una metodología que incorpore el contexto del estudiante, según dice (Zabala, 2008). como un uso social con contenidos matemáticos (Rico, 2007) llevando a cabo la alfabetización matemática (OECD, 2013) la socioformación (Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G., 2010) aplicando las teorías de estructuradas que incluyen las de (Piaget, 1970), Vygotsky (Baquero, 1996), desarrollando un currículo en espiral de Bruner (Gallegos, W. L. A, 2015)

Los aspirantes que no poseen las competencias matemáticas necesarias se les puede incorporar una implementación de MOOCs de guía tal como lo propone (Cortés, J. O. L., & Vázquez, V. S., 2018) con un efecto positivo en el ingreso a la universidad generando los futuros profesionales como lo dice (Sánchez Paredes, 2018), y lo indica (Rodríguez, K. C. A., & Medina, D. E. M, 2018) hay que promover las áreas STEM y que los estudiantes las apliquen al mundo real proporcionando conocimiento y oportunidades laborales reales (Liggins, F., & Lewis, H., 2014) en países en desarrollo trayendo grandes beneficios al país, aprovechando los recursos tecnológicos como son las bases de datos como lo muestra (María Velia Montemayor, 2009) y las fuentes de medios electrónicos según (Uribe, Nieto, & Córdoba, 2007) como medio de recolección de datos para los estudios descriptivos y realizar un análisis documental (Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B., 2012).

El acompañamiento que pueden tener los aspirantes a ingresar a la universidad con cursos que incorporen las destrezas, habilidades y prácticas específicas que requieren los estudios universitarios como lo indica (Marchini, D, 2018).

Las competencias que desarrollan en el nivel superior van vinculadas con las del nivel medio siendo estas:

Las competencias no se refiere a un desempeño rígido (María del Refugio Caballero Merlín, 2018). Las competencias que se desarrollaran en el nivel superior van vinculadas con las del nivel medio como siguen:

Cognitivas: «saber» (conocimientos científicos, metodológicos, instrumentales, legales, etc.).

Técnicas: «saber hacer» (habilidades técnicas para aplicar los conocimientos)

Sociales: «saber estar» (habilidades sociales, capacidades de interacción, colaboración con personas e instituciones).

Éticas: «saber ser profesional» (valores, actitudes y estilos de comportamiento). (Caloch, L. G., Vásquez, M. J., & Miranda, A. B. L., 2017).

El saber una vez adquirido, lo aprendido guía ineludiblemente las acciones. Si dicho aprendizaje es legítimo, entonces el hombre saldrá beneficiado; pero si no es genuino, entonces obrará mal. (Bieda, 2018). La adolescencia marca un capítulo completamente nuevo en la vida. Las decisiones y los retos a los que se enfrentan los jóvenes durante esta fase son bastante diferentes de los que han enfrentado durante la infancia, ya que decidirán lo que serán en el resto de su vida, comienzan a desarrollar sus propias identidades, se vuelven más independientes, y la influencia de los padres y profesores se ve opacada por el rol de los pares. (Busso, M., Cristia, J., Hincapié, D., Messina, J., & Ripani, L., 2017)

## **CONCLUSIONES**

Se determinó que el 10% de los aspirantes tienen las competencias matemáticas para estar habilitado en su proceso de inscripción del ciclo 2018.

Se determinó que las competencias matemáticas necesarias que debe de tener los aspirantes para ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala son en álgebra, aritmética y las aplicaciones en el modelado de problemas.

Se estableció que las competencias matemáticas que tienen los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala son en aritmética un 40%, en álgebra 25% y en las aplicaciones en el modelado de problemas un 25%.

Se estableció que las competencias matemáticas que le faltan los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para lo cual deben de sustentar un 60% de cada competencia, para lo cual deben de mejorar en aritmética 20%, en álgebra y en las aplicaciones en el modelado de problemas un 35%.

## RECOMENDACIONES

Al aspirante que desee ingresar a la Universidad de San Carlos se le recomienda, estudiar, esforzarse en adquirir hábitos de estudio (estudio autónomo), ser consciente de la inversión económica a largo plazo para su familia y del pueblo de Guatemala.

El aspirante debe de adquirir las competencias matemáticas necesarias para sustentar la prueba específica.

El aspirante deberá buscar continuamente guías de estudio para cubrir los temas de las competencias matemáticas para sustentar la prueba específica de matemática.

El aspirante deberá comprometerse en poseer por todo lo posible el perfil de Ingeniería que comprende en:

“Ser usuario competente en Microsoft Windows, Microsoft Office (Word, Excel) e internet, fortalecer la habilidad para la lectura comprensiva, facilidad de expresión oral y escrita, disposición a desarrollar sus capacidades de comunicación, apertura en el desarrollo de la creatividad, ser observador, perseverante y de carácter firme, comprometerse con una visión de servir a la sociedad a través de la tecnología” (Ingeniería, 2018).

## REFERENCIAS

- (EFPEM), E. d. (2017). *Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM*. Obtenido de Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM: <https://www.efpemusac.org/autoevaluacion>
- Baldor, J. A. (2004). *Geometría Plana y del Espacio, Trigonometría, Vigésima reimpresión*. México: Publicaciones Cultural.
- Baquero, R. (1996). *Vigotsky y el aprendizaje escolar (Vol. 4)*. Buenos Aires: Aique.
- BID. (2018). *Banco Interamericano de desarrollo (BID)*. Obtenido de Banco Interamericano de desarrollo (BID): <https://www.iadb.org/es/temas/educacion/iniciativa-matematicas/que-hacemos,20334.html>
- Bieda, E. (2018). Creer o saber, esa no es la cuestión. Opinión y conocimiento en el Protágoras de Platón. *Circe de clásicos y modernos*, 15(1), 27-40.
- Braslavsky, C. (1999). *Re-haciendo escuelas: hacia un nuevo paradigma en la educación latinoamericana (No. 37 (8))*. Buenos Aires: Santillana.
- Busso, M., Cristia, J., Hincapié, D., Messina, J., & Ripani, L. (2017). *Aprender mejor: políticas públicas para el desarrollo de habilidades. Serie Desarrollo en las Américas (DIA)*. Washington, DC: BID.
- Caloch, L. G., Vásquez, M. J., & Miranda, A. B. L. (2017). *Formación y competencia profesional, un análisis desde la perspectiva de estudiantes de posgrado en educación de la Universidad Autónoma de Tlaxcala*. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala.

- Chacón, M. (2014). *“APRENDIZAJES PREVIOS DE MATEMÁTICAS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA I DE LOS ESTUDIANTES DEL PROFESORADO EN ENSEÑANZA MEDIA EN QUIMICA Y BIOLOGIA DE LA EFPEM”*. Guatemala: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
- Cortés, J. O. L., & Vázquez, V. S. (2018). *¿Con la implementación e incorporación de los MOOCs de las disciplinas de matemáticas. REVISTA ELECTRÓNICA ANFEI DIGITAL*, 8.
- Gallegos, W. L. A. (2015). *JEROME BRUNER: 100 AÑOS DEDICADOS A LA PSICOLOGÍA, LA EDUCACIÓN Y LA CULTURA*. Perú: Universidad Católica San Pablo.
- Grajeda, G. (2017). *Tesis ... ¿Quién dijo miedo?* Guatemala: USAC.
- Guzmán, M. (2018). *Perfil académico de los estudiantes a ingresar al nivel superior*. Celaya: Instituto Tecnológico de Celaya.
- Hernández-Sánchez, A. (2017). *Saber, saber hacer, saber ser docente*. España: Universidad de Valladolid.
- Ingeniería. (2 de 8 de 2018). *Ingeniería USAC*. Obtenido de Ingeniería USAC: <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/aspirante/antecedentes>
- Liggins, F., & Lewis, H. (2014). *Ciencia, tecnología, Ingeniería y matemáticas (STEM) en el Met Office*. Reino Unido: Met Office.
- Macz, W. (2016). *El aprendizaje de Biología y el ingreso a la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Marchini, D. (2018). *Los cursos de ingreso como dispositivos para promover la equidad en el acceso a la educación superior. El caso de las universidades del conurbano bonaerense creadas en el kirchnerismo*. Buenos Aires: FLACSO. Sede Académica Argentina.

- María del Refugio Caballero Merlín, P. C. (2018). El enfoque por competencias y sus implicaciones en la Educación Básica Mexicana. *Centro regional de formación docente e investigación*, 63-70.
- María Velia Montemayor, M. C. (2009). *Guía para la Investigación Documental*. Mexico: Trillas.
- Martínez Favela, F. C., & Vázquez Ochoa, S. (2018). Evaluación diagnóstica como estrategia para el fortalecimiento del aprendizaje en el Bachillerato General por Áreas Interdisciplinarias de la Universidad de Guadalajara. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, , 10(19)-9.
- MINEDUC, G. (16 de octubre de 2016). *MINEDUC*. Obtenido de MINEDUC: <http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/>
- Mora, I. G., Davila, M. Y. M., & Alarcón, D. A. (2018). MATEMÁTICA PREUNIVERSITARIA. *Revista Cientific*, 193-210.
- Moya, C. (2011). EQUIDAD EN EL ACCESO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR: LOS “CUPOS DE EQUIDAD” EN LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE. (35), . *CALIDAD EN LA EDUCACIÓN*, (35), 255-275.
- Piaget, J. (1970). *La teoría de Piaget*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. PNA: PISA.
- Rodríguez, K. C. A., & Medina, D. E. M. (2018). *Elección de carreras universitarias en áreas de ciencia, tecnología, Ingeniería y matemáticas (STEM): revisión de la literatura*. Queretaro: Revista Interamericana de Educación de Adultos.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2012). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill.

- Sánchez Paredes, R. N. (2018). *PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ADMISIÓN EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ARGOS*. Guayanas: Universidad de Ecuador.
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje, una perspectiva educativa*. Mexico: Pearson educación.
- Soriano, R. C., & Anguiano, M. P. S. (2018). *CALIDAD ACADÉMICA Y TRAYECTORIAS ESCOLARES, UNA PAREJA MUY DINÁMICA Caso de una escuela de nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato*. Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- SUN, S. d. (2018). *Resultados de las pruebas específicas de matemáticas*. Guatemala: USAC.
- Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Mexico: Pearson educación.
- Uribe, F. G., Nieto, M. d., & Córdoba, F. G. (2007). *Metodología de la investigación : el proceso y sus técnicas*. Mexico: Limusa.
- Zabala, J. M. (2008). 3-2 Ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática (Vol. 7). . Barcelona: Graó.Anexos

## **ANEXOS**

### **APORTE DE LA TESIS**

Como propuesta para los aspirantes a ingresar a la universidad de San Carlos de Guatemala adjuntamos en el anexo.

- Test de autoevaluación.
- Guía de estudio de las competencias que les faltan para poder sustentar la prueba específica de matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tomando como base a la cuarta oportunidad del 2018 aplicada por la Facultad de Ingeniería.
- Guía temática de la prueba específica de matemática de Ingeniería con la bibliografía recomendada.

## UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

TEST DE AUTOEVALUACION PARA EL PERFIL DEL ASPIRANTE DE LA FACULTAD DE INGENIERIA USAC.

***"La educación no consiste en llenar un cántaro, sino en encender un fuego"***

***William Butler Yeats.***

**Apreciable Estudiante:** El presente cuestionario tiene como objetivo ORIENTAR A SU VOCACION COMO FUTURO ESTUDIANTE DE INGENIERIA. Con el fin de apoyar al aspirante a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Instrucciones:** Subraye la opción que considere adecuada o llene los espacios en blanco según sea el caso.

Item	Pregunta	Respuesta	
1	Conocimiento sólido en matemática, física y lenguaje.	SI [ ]	NO [ ]
2	Pensamiento analítico, sintético, lógico y abstracto.	SI [ ]	NO [ ]
3	Capacidad para resolver problemas con apoyo de la matemática relacionada con fenómenos físico-químicos.	SI [ ]	NO [ ]
4	Ser usuario competente en Microsoft Windows, Microsoft Office (Word, Excel) e Internet.	SI [ ]	NO [ ]
5	Habilidad para la lectura comprensiva, facilidad de expresión oral y escrita.	SI [ ]	NO [ ]
6	Disposición y habilidad para trabajar y estudiar en forma autónoma.	SI [ ]	NO [ ]
7	Interés en el estudio de las ciencias básicas y en las ciencias de Ingeniería aplicada.	SI [ ]	NO [ ]
8	Disposición para desarrollar sus capacidades de comunicación y autoaprendizaje (aprendizaje autónomo).	SI [ ]	NO [ ]
9	Disposición para labores prácticas en espacios cerrados o al área libre, así al trabajo en equipo.	SI [ ]	NO [ ]
10	Apertura para el desarrollo de la creatividad.	SI [ ]	NO [ ]
11	Ser observador, perseverante y de carácter firme.	SI [ ]	NO [ ]
12	Visión de servir a la sociedad a través de la tecnología.	SI [ ]	NO [ ]

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

## UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

### GUIA DE ESTUDIO DE LA PRUEBA ESPECÍFICA DE MATEMATICA

#### **Algebra:**

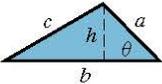
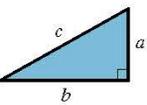
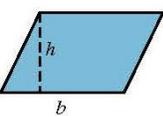
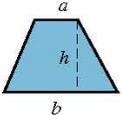
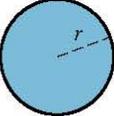
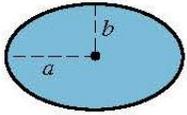
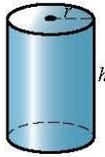
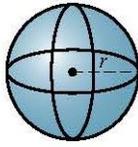
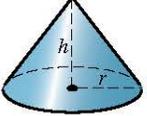
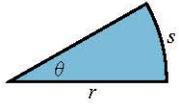
El álgebra es la rama de las matemáticas que estudia las estructuras, las relaciones y las cantidades (en el caso del álgebra elemental). Es una de las principales ramas de la matemática, junto a la geometría, el análisis matemático, la combinatoria y la teoría de números. (Baldor, 2004)

<b>Lenguaje común</b>	<b>Lenguaje algebraico</b>
1.1. Un numero cualquiera	$x$
1.2. Un numero cualquiera aumentado en siete	$x + 7$
1.3. La diferencia de dos número cuales quiera	$x - y$
1.4. El doble de un numero excedido en cinco	$2x + 5$
1.5. La división de un numero entero entre su antecesor	$\frac{x}{x-1}$
1.6. La mitad de un numero cualquiera	$\frac{x}{2}$
1.7. El cuadrado de un numero	$x^2$
1.8. La semisuma de dos números	$\frac{x+y}{2}$
1.9. Las dos terceras partes de un numero disminuidos en cinco es igual a doce	$\frac{2}{3}(x-5) = 12$
1.10. Tres número naturales consecutivos	$x, x+1, x+2$
1.11. La parte mayor de 1200, si la menor es x	$1200 - x$
1.12. El cuadrado de un numero aumentado en siete	$x^2 + 7$
1.13. Las tres quintas partes de un número más la mitad de su consecutivo equivalente a tres	$\frac{3}{5}x + \frac{1}{2}(x+1) = 3$
1.14. El producto de un numero positivo con su antecesor equivalente a treinta	$x(x-1) = 30$

Elaboración propia

## Geometría

Antes de llegar a los griegos la geometría tal como la conocemos eran teoremas sencillos de aplicar, según Baldor en su libro “Geometría plana y del espacio” determina que” Los primeros conocimientos geométricos que tuvo el hombre consistían en un conjunto de reglas prácticas. Para que la Geometría fuera considerada como ciencia tuvieron que pasar siglos, hasta llegar a los griegos. Es en Grecia donde se ordenan los conocimientos empíricos adquiridos por el hombre a través del tiempo y, al reemplazar la observación y la experiencia por deducciones racionales, se eleva la Geometría al plano rigurosamente científico”. (Baldor, 2004).

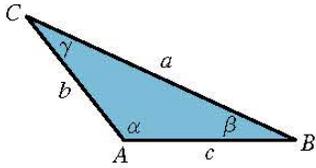
<b>Fórmulas de geometría</b>	
<p><b>Triángulo</b></p> <p><math>h = a \operatorname{sen} \theta</math>  <math>\text{Área} = \frac{1}{2} bh</math></p> 	<p><b>Triángulo rectángulo</b></p> <p>Teorema de Pitágoras:  <math>c^2 = a^2 + b^2</math></p> 
<p><b>Paralelogramo</b></p> <p><math>\text{Área} = bh</math></p> 	<p><b>Trapezio</b></p> <p><math>\text{Área} = \frac{h}{2}(a + b)</math></p> 
<p><b>Círculo</b></p> <p><math>\text{Área} = \pi r^2</math>  Circunferencia = <math>2\pi r</math></p> 	<p><b>Elipse</b></p> <p><math>\text{Área} = \pi ab</math></p> 
<p><b>Cilindro circular recto</b></p> <p>Volumen = <math>\pi r^2 h</math>  Área de la superficie lateral = <math>2\pi r h</math></p> 	<p><b>Esfera</b></p> <p>Volumen = <math>\frac{4}{3}\pi r^3</math>  Área de la superficie = <math>4\pi r^2</math></p> 
<p><b>Cono circular recto</b></p> <p>Volumen = <math>\frac{\pi r^2 h}{3}</math>  Área de la superficie lateral = <math>\pi r \sqrt{r^2 + h^2}</math></p> 	<p><b>Sector circular</b></p> <p><math>\text{Área} = \frac{\theta r^2}{2}</math> (<math>\theta</math> en radianes)  <math>s = r\theta</math> (<math>\theta</math> en radianes)</p> 

Fuente: Swokowski, E. W., & Cole, J. A. (2011)

## Fórmulas de trigonometría

<p><b>Identidades pitagóricas</b></p> $\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x = 1$ $1 + \tan^2 x = \sec^2 x$ $1 + \cot^2 x = \operatorname{csc}^2 x$	<p><b>Identidades cociente</b></p> $\tan x = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x} \quad \cot x = \frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x}$
<p><b>Identidades del ángulo doble</b></p> $\operatorname{sen} 2u = 2 \operatorname{sen} u \operatorname{cos} u$ $\operatorname{cos} 2u = \operatorname{cos}^2 u - \operatorname{sen}^2 u$ $= 2\operatorname{cos}^2 u - 1$ $= 1 - 2\operatorname{sen}^2 u$ $\tan 2u = \frac{2 \tan u}{1 - \tan^2 u}$	<p><b>Identidades recíprocas</b></p> $\operatorname{sen} x = \frac{1}{\operatorname{csc} x} \quad \operatorname{csc} x = \frac{1}{\operatorname{sen} x}$ $\operatorname{cos} x = \frac{1}{\operatorname{sec} x} \quad \operatorname{sec} x = \frac{1}{\operatorname{cos} x}$ $\tan x = \frac{1}{\cot x} \quad \cot x = \frac{1}{\tan x}$

## Fórmulas de geometría analítica

<p><b>Fórmulas básicas</b></p> <p>Distancia <math>d</math> entre puntos <math>P(x_1, y_1)</math> y <math>Q(x_2, y_2)</math>:</p> $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ <p>Punto medio: <math>\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)</math></p> <p>Pendiente de una recta: <math>= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}</math></p> <p>Condición para rectas paralelas: <math>m_1 = m_2</math></p> <p>Condición para rectas perpendiculares: <math>m_2 = \frac{-1}{m_1}</math></p> <p><b>Ecuaciones de una recta</b></p> <p>La forma punto pendiente, pendiente <math>m</math> y que pasa por <math>(x_1, y_1)</math>:</p> $y - y_1 = m(x - x_1)$ <p>La forma pendiente-intercepción, pendiente <math>m</math> e intersección en <math>y</math> igual a <math>b</math>:</p> $y = mx + b$ <p><b>Ecuación de una circunferencia</b></p> <p>La circunferencia con centro <math>(h, k)</math> y radio <math>r</math>:</p> $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$	<p><b>Triángulos</b></p>  <p>Ley de los senos:</p> $\frac{\operatorname{sen} A}{a} = \frac{\operatorname{sen} B}{b} = \frac{\operatorname{sen} C}{c}$ <p>Ley de los cosenos:</p> $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \operatorname{cos} A$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \operatorname{cos} B$ $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \operatorname{cos} C$ <p>Área:</p> $\begin{aligned} \text{Área} &= \frac{1}{2} bc \operatorname{sen} A \\ &= \frac{1}{2} ac \operatorname{sen} B = \frac{1}{2} ab \operatorname{sen} C \\ \text{Área} &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \end{aligned}$ <p>donde <math>s = \frac{1}{2}(a + b + c)</math></p>
--	---

**Propuesta de soluciones de los temas de nivelación:****Inecuaciones**Resuelva la ecuación:  $|3x-1|=7$ 

a) 2

b)  $2\frac{2}{3}$

c) -2

d)  $\{-2, 2\}$

e)  $\left\{-2, 2\frac{2}{3}\right\}$

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

$f(x) =  x  = \begin{cases} +x & \text{si } x \geq 0 \\ -x & \text{si } x < 0 \end{cases}$	Recordando el concepto de la función valor absoluto
$\begin{aligned}  3x-1  &= 7 \\ \sqrt{(3x-1)^2} &= 7 \\ (3x-1)^2 &= 7^2 \\ \sqrt{(3x-1)^2} &= \sqrt{7^2} \\ (3x-1) &= \pm 7 \end{aligned}$	Para evaluar una función de valor absoluto, recordamos que también podemos elevar al cuadrado y luego sacarle raíz cuadrada para que no cambie su resultado, tanto en el lado derecho de la ecuación como en el izquierdo, recordando que la raíz cuadrada tendrá dos resultados, uno positivo y el otro negativo.
$\begin{aligned} 3x-1 &= 7 \\ +1+3x-1 &= 7+1 \\ 3x &= 8 \\ x &= \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3} \end{aligned}$	Evaluaremos la ecuación con signo positivo Operamos y simplificamos
$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{)8} \\ \underline{-6} \\ 2 \end{array}$ $x = 2 + \frac{2}{3}$	Realizamos la división de $\frac{8}{3}$ , al operar nos quedara 2 enteros y un residuo que serán 2 tercios. que también se puede escribir como $2\frac{2}{3}$
$\begin{aligned} 3x-1 &= -7 \\ +1+3x-1 &= -7+1 \\ 3x &= -6 \\ x &= -2 \end{aligned}$	Evaluaremos la ecuación con signo negativo Operamos y simplificamos
$\left\{-2, 2\frac{2}{3}\right\}$	Los valores que resuelven la ecuación, la respuesta correcta es el inciso (e).

Fuente: Elaboración propia

## Funciones

Dada la función  $f(x) = \frac{5x}{x^2 - 4x + 4}$ , ¿Qué valor de  $x$  no forma parte del dominio de  $f(x)$ ?

- a) 4      **b) 2**      c) 0      d) -2      e) NAC

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

$f(x) = \frac{1}{x} = \begin{cases} \text{si } x = 0, \nexists \\ \text{si } x \neq 0, \exists \end{cases}$	Recordando que no existe la división entre cero,
$x^2 - 4x + 4$	Determinar los valores que hacen cero el denominador de la función.  Aplicar factorización de la forma $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$
$x^2 - 4x + 4 = (x - 2)^2$	Operamos la factorización.(Factorizamos)
$\begin{aligned} x - 2 &= 0 \\ +2 + x - 2 &= 0 + 2 \\ x &= 2 \end{aligned}$	Igualando la expresión algebraica a cero. Realizamos las operaciones necesarias para despejar la variable (x).
$\{2, 2\}$	El valor que no forma parte del dominio de la función es el conjunto solución de 2, con el cual se hace cero el denominador de la función, la respuesta correcta es el inciso (b)

Fuente: Elaboración propia

## Razones y proporciones

Junio tiene 30 días, entonces la razón de días lluviosos a días secos no puede ser:

a) 5:3

b) 3:2

c) 5:1

d) 4:1

e) 3:7

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

30 días	La relación que hay entre los días lluviosos y secos, es una razón, y el ciclo es la suma de los días lluviosos y secos, repitiendo el ciclo hasta llegar a los 30 días de junio, por lo tanto tenemos que encontrar las razones, que satisfacen los ciclos de 30 días de junio.
$\begin{array}{r l} 30 & 2 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & 1 \end{array}$	Fácil debemos de encontrar los factores de 30 para saber los ciclos que se pueden repetir hasta llegar a los 30 días del mes de junio.
2,3,5,6,10,15	<p>Ciclos son la suma de los días lluviosos y secos que están dentro de los 30 días del mes de junio.</p> <p>Las razones de 3:2, 5:1, 4:1 y 3:7 están entre los ciclos correctos, ya que al sumar los días lluviosos y secos dan el ciclo que se repetirá hasta llegar a 30 días de junio, como ejemplo tendríamos también 3:12 (3 días lluviosos y 12 días secos) serían dos ciclos y están dentro de los 30 días del mes de junio.</p>
5:3 (8 días lluviosos y secos, un ciclo)	El ciclo de 8 días, no está dentro del mes de junio, porque al llegar al cuarto ciclo estará en el día 28 y en el quinto ciclo llegará al día 36 que no existe en junio. La respuesta correcta sería el inciso (a)

Fuente: Elaboración propia

## Ecuaciones

Si  $a^2 - b^2 = 40$  y  $a - b = 10$  entonces  $a + b = ?$  es igual a:

a. 4

b. 10

c. 14

d. 30

e. NAC

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

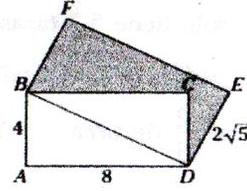
Sencillo tenemos dos incógnitas y dos ecuaciones

$I) \quad a^2 - b^2 = 40$ $II) \quad a - b = 10$	<p>Sistema de dos ecuaciones</p> <p>Método de sustitución</p>
$a = b + 10$	Despejamos la variable (a) de la segunda ecuación
$(b + 10)^2 - b^2 = 40$	Sustituimos la variable (a) en la primera ecuación
$(b^2 + 20b + 10^2) - b^2 = 40$	Realizamos el producto notable de la forma $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
$(b + 10)^2 - b^2 = 40$ $(b^2 + 20b + 10^2) - b^2 = 40$ $b^2 + 20b + 100 - b^2 - 100 = 40 - 100$ $20b = -100 + 40$ $\left(\frac{1}{20}\right) 20b = -60 \left(\frac{1}{20}\right)$ $b = -\frac{60}{20}$ $b = -3$	Realizamos la operaciones necesarias para encontrar el valor de la variable (b)
$a = b + 10$ $a = (-3) + 10$ $a = -3 + 10$ $a = 7$	Sustituimos el valor de la variable (b) en la segunda ecuación para encontrar el valor de la variable (a)
$a + b = ?$	La incógnita de la suma de dos variables
$7 + (-3) = ?$ $7 - 3 = ?$ $4 = ?$	Resolvemos la incógnita Sustituimos los valores de las variables y evaluamos, obteniendo el resultado que nos han pedido que es 4 del inciso (a)

Fuente: Elaboración propia

### Aplicaciones de geometría y trigonometría

Encuentre el área sombreada de la figura (ABCD y BDEF son rectángulos).



- a) 16      b)  $16\sqrt{5}$       c) 20      d)  $8\sqrt{5}$       e) 24

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

$A_1 \square - A_2 \triangle$	La diferencia entre las áreas de los rectángulo y el triángulo rectángulo será el área sombreada.
$A_2 \triangle = \frac{AB \times AD}{2}$	Área del triángulo rectángulo ABD=CDB
$A_1 \square = BF \times BD$	Área del rectángulo BDEF
$BD$	Es la hipotenusa del triángulo ABD=CDB
$BD = \sqrt{(AB)^2 + (AD)^2}$	Por el teorema de Pitágoras
$BD = \sqrt{(4)^2 + (8)^2}$ $BD = \sqrt{16 + 64}$ $BD = \sqrt{80}$ $BD = \sqrt{(16) \cdot (5)}$ $BD = 4\sqrt{5}$	Evaluar Sustituir los dados: AB=4 AD=8 Que nos da un resultado de $BD = 4\sqrt{5}$
$A_1 \square - A_2 \triangle = [BF \times BD] - \left[ \frac{AB \times AD}{2} \right]$	Resolvemos la diferencia de las áreas.
$A_1 \square - A_2 \triangle = [BF \times BD] - \left[ \frac{AB \times AD}{2} \right]$ $[(2\sqrt{5}) \times (4\sqrt{5})] - \left[ \frac{(4) \times (8)}{2} \right]$ $[(2 \times 4) \times (\sqrt{5} \times \sqrt{5})] - \left[ \frac{32}{2} \right]$ $[8(\sqrt{5} \times \sqrt{5})] - [16]$ $[8(\sqrt{25})] - [16]$ $[8(+5)] - [16]$ $[40] - [16]$ $24$	Evaluamos $BF = DE = 2\sqrt{5}$ $BD = 4\sqrt{5}$ AB=4 AD=8 Como resultado tenemos el área sombreada de 24 u <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia

GUÍA TEMÁTICA DE LA PRUEBA ESPECÍFICA DE MATEMÁTICA.

<p><b>1.1. . Objetivo de la prueba</b></p>	<p>Elegir a los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, determinando las competencias necesarias para el perfil de competencia matemática, abstracta y espacial. Evaluando además las siguientes habilidades cognitivas del estudiante: Reconocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación</p>
<p><b>1.2.¿Qué es la prueba específica de matemática?</b></p>	<p>Es un instrumento que evalúa las competencias necesarias que el estudiante debe de tener en: aritmética, álgebra, funciones, problemas de razonamiento, geometría analítica, geometría y trigonometría. Esta es la última evaluación que deben de sustentar los aspirantes para poder ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</p>
<p><b>1.3.Requisitos que se deben llenar para someterse a la prueba</b></p>	<p>Constancia de estar habilitado en las pruebas de conocimientos básicos de lenguaje y de física.</p>

<p><b>1.4. Número de oportunidades</b></p>	<p>Durante un ciclo anual de cuatro pruebas específicas de matemática. Además, tendrá la opción de inscribirse en el PAP de Ingeniería.</p>
<p><b>1.5. Número de preguntas</b></p>	<p>La prueba consta de 25 ítems divididos en dos series de cuestiones, en la primera serie se evalúa las competencias de aritmética, algebra, funciones y geometría analítica. En la segunda serie se evalúan aplicaciones de modelado de ecuaciones, geometría y trigonometría</p>
<p><b>1.6. ¿De cuánto tiempo dispone el estudiante para resolverla?</b></p>	<p>El estudiante dispone de una hora cuarenta minutos (100 min).</p>
<p><b>1.7. ¿En dónde se realiza?</b></p>	<p>Edificio S12 que se encuentra en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad Universitaria, zona 12 de la ciudad de Guatemala.</p>
<p><b>1.8. ¿Quién la aplica?</b></p>	<p>La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el examen es elaborado en el departamento de matemática e impreso en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería. Los profesores de la Facultad coordinan y supervisan la prueba.</p> <p>Los resultados de las pruebas, se publican en la página web de la Facultad.</p>

<p><b>1.9. Estructura de las preguntas</b></p>	<p>Las preguntas son de opción múltiple y se presentan con cinco posibles respuestas, de la “a” a la “e”, de las cuales una es la correcta. En ocasiones, se agrega en la opción “e” las letras NAC que quiere decir “ninguna de las anteriores es correcta”.</p>
<p><b>1.10. Evaluación</b></p>	<p>La evaluación se hace contando las respuestas correctas que aparecen en la boleta de respuestas. La prueba específica de matemática se gana con 15 respuestas correctas.</p>
<p><b>1.11. Factor de corrección</b></p>	<p>Es posible que una desventaja que presenta una prueba del tipo selección múltiple, sea que «sus resultados sean el producto de contestarla al azar o adivinación».</p> <p>Para controlar el efecto de la respuesta aleatoria se utilizará el llamado «factor de corrección».</p> <p>La forma en que se aplicará es la siguiente: A cada 5 respuestas incorrectas se restara una respuesta correcta.</p>
<p><b>1.12. Material proporcionado en la prueba</b></p>	
<p><b>1.16.1. Temario de 25 preguntas.</b></p>	<p>Hoja en blanco en la cual el aspirante resuelve las preguntas planteadas en el temario.</p>

<p><b>1.16.2. Boleta de respuestas</b></p>	<p>Tarjeta en la cual estudiante anota sus respuestas, la cual sirve para que pueda cotejar luego en su casa la clave publicada en la página web de la Facultad de Ingeniería</p>
<p><b>1.13. Documentos de identificación</b></p>	<p>Carnet de Orientación Vocacional.  Constancia de haber aprobado la prueba de conocimientos básicos de lenguaje  Constancia de haber aprobado la prueba de conocimientos básicos de física  Identificación personal con fotografía.</p>
<p><b>1.14. Restricciones y Prohibiciones</b></p>	<p>No se permite el uso de calculadoras, laptops o cualquier aparato electrónico.  El teléfono celular deberá permanecer apagado durante todo el tiempo que dure la prueba.</p>
<p><b>1.15. Vigencia del resultado</b></p>	<p>El resultado satisfactorio o cualquier otra valoración que se haga de las Pruebas Específicas tendrán vigencia durante dos años, contados a partir de la fecha de su publicación.</p>

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018.

<b>1.16. Contenido de la prueba específica de matemáticas</b>	
<b>Tema</b>	<b>Contenido</b>
<b>1.16.1. Números reales</b>	<p>Clasificación de los números reales.</p> <p>Operaciones con números reales: Suma, resta, multiplicación y división.</p> <p>Raíces y potencias con exponente racional.</p> <p>Racionalización.</p> <p>Jerarquía de las operaciones y el uso de signos de agrupación.</p> <p>Propiedades de las operaciones.</p> <p>Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.</p> <p>Cálculo de expresiones numéricas complejas.</p> <p>Significado de las operaciones y los números en situaciones reales.</p> <p>Valor absoluto.</p> <p>Reconocimiento de patrones en sucesiones numéricas.</p> <p>Equivalencia entre números racionales.</p> <p>Forma fraccionaria y decimal de números racionales.</p> <p>Reconocimiento de situaciones en las que se manifieste proporcionalidad directa e inversa.</p> <p>Porcentajes.</p> <p>Resolución de problemas numéricos diversos, razones y proporciones, porcentajes, cambios de escala y potencias de base diez.</p>

<p><b>1.16.2. Conceptos fundamentales del álgebra</b></p>	<p>Reconocimiento de términos semejantes.</p> <p>Conceptos de variable y constante.</p> <p>Conceptos de transformación equivalente.</p> <p>Operaciones con términos semejantes y no semejantes: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación.</p> <p>Jerarquía de las operaciones y uso de signos de agrupación.</p> <p>Potencias no enteras y sus propiedades.</p> <p>Productos notables (binomios al cuadrado, binomio de Newton).</p> <p>Factorización (factor común, diferencia de cuadrados, trinomio cuadrado perfecto, suma y diferencia de cubos).</p> <p>Teorema del residuo y del factor.</p> <p>Simplificación de fracciones algebraicas.</p> <p>Operaciones con fracciones algebraicas (suma, resta, multiplicación y división).</p> <p>Reconocimiento de formas algebraicas conocidas en otras.</p> <p>Significados de las variables, constantes, términos y operaciones en expresiones algebraicas asociadas a situaciones reales.</p> <p>Manipulación (simplificación y expansión) de expresiones algebraicas complejas.</p>
<p><b>1.16.3. Ecuaciones e Inecuaciones</b></p>	<p>Ecuaciones de primer grado con una incógnita. (enteras y fraccionarias).</p> <p>Sistemas de ecuaciones lineales hasta 3 incógnitas.</p> <p>Ecuaciones cuadráticas con raíces reales.</p> <p>Ecuaciones reducibles a cuadráticas.</p> <p>Problemas de aplicación de ecuaciones.</p> <p>Desigualdades e Inecuaciones de primer grado</p>

<p><b>1.16.4. Funciones y gráficas</b></p>	<p>Sistema de coordenadas cartesianas.  Definición de función, dominio y rango.  Notación de función.  Gráfica de función.  Función lineal.  Función cuadrática.  Simetría.  Algebra y composición de funciones.  Problemas de aplicación de funciones</p>
<p><b>1.16.5. Geometría Analítica</b></p>	<p>Recta.  Distancia entre dos puntos.  Punto medio entre dos puntos de una recta.  Pendiente de una recta.  Formas de la ecuación de una recta y su gráfica.  Condiciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas.  Ecuación de una circunferencia.  Ecuación de una parábola.</p>
<p><b>1.16.6. Geometría</b></p>	<p>Conceptos básicos: punto, línea, ángulo y ángulo entre paralelas.  Triángulos.  Teorema de Pitágoras.  Triángulos semejantes.  Medida de arcos y ángulos en la circunferencia.  Área y perímetro de figuras planas: cuadrado, rectángulo, triángulo, trapecio, trapecio isósceles, paralelogramo, circunferencia, rombo.  Volumen de sólidos: cubo, prisma, cilindro circular recto, cono circular recto y esfera.</p>

<p><b>1.16.7. Trigonometría</b></p>	<p>Ángulos.</p> <p>Conversión de grados a radianes y de radianes a grados.</p> <p>Funciones trigonométricas de un ángulo agudo en triángulo rectángulo.</p> <p>Funciones trigonométricas en términos de una circunferencia unitaria.</p> <p>Resolución de problemas con triángulos rectángulos.</p>
-------------------------------------	---

Elaboración propia Fuente: SUN - Facultad de Ingeniería 2018

### **Bibliografía recomendada**

Leithold, L., & Fagoaga, J. C. V. (1998). *El cálculo* (Vol. 7). Harla: Oxford University Press.

Sullivan, J. (2006). *Álgebra y trigonometría*. Pearson Educación.

Swokowski, E. W., & Cole, J. A. (2011). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. Cengage Learning Editores.

Ingeniería Guías de estudio. (2018). Ingeniería USAC. Obtenido de Ingeniería USAC: <https://primeringreso.ingenieria.usac.edu.gt/guias>