

Guía de la Prueba Específica de Matemática



*Guía para realizar la Prueba Específica de Matemáticas
para ingresar a la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas*

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas



Guía para la Prueba Específica de Matemática

En este documento se presentan los aspectos más relevantes del proceso, metodología y contenido de la Prueba Específica de Matemática para ingresar a la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1. Antecedentes

Brindar más apoyo al desarrollo de las ciencias básicas ha sido una inquietud en la Universidad de San Carlos de Guatemala desde hace mucho tiempo. Por ejemplo, en 1968 se desarrolló el Proyecto de Creación de la Facultad de Ciencias en la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual, por diversas razones, no prosperó.

Sin embargo, esta idea se retomó en 2009 cuando se presentó un proyecto de formar una escuela no facultativa, la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas, por medio de la Unidad de Planificación de la USAC a la Comisión de Planeamiento y Política del Consejo Superior Universitario el 29 de enero de 2009.

Así fue como el 27 de agosto de 2009, la Comisión Política del Consejo Superior Universitario presentó al pleno la iniciativa de creación de la

Escuela No Facultativa de Ciencias Físicas y Matemáticas; luego de conocida y discutida la iniciativa, ésta fue aprobada según consta en el Acta 14-2009.

El proceso de inicio de operaciones de la Escuela tomó cierto tiempo y no fue hasta 2015 que se tuvo la primera cohorte de primer ingreso. Para ésta y las siguientes dos cohortes, el examen específico para ingreso a la Escuela se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería.

En 2017 se inició el proceso para que los exámenes específicos se hicieran en la Escuela, dando como resultado que en 2018 se llevará a cabo la Prueba Específica de Matemática diseñada y aplicada por la Escuela como un requisito indispensable para ingresar a la misma.

2. Proceso de admisión

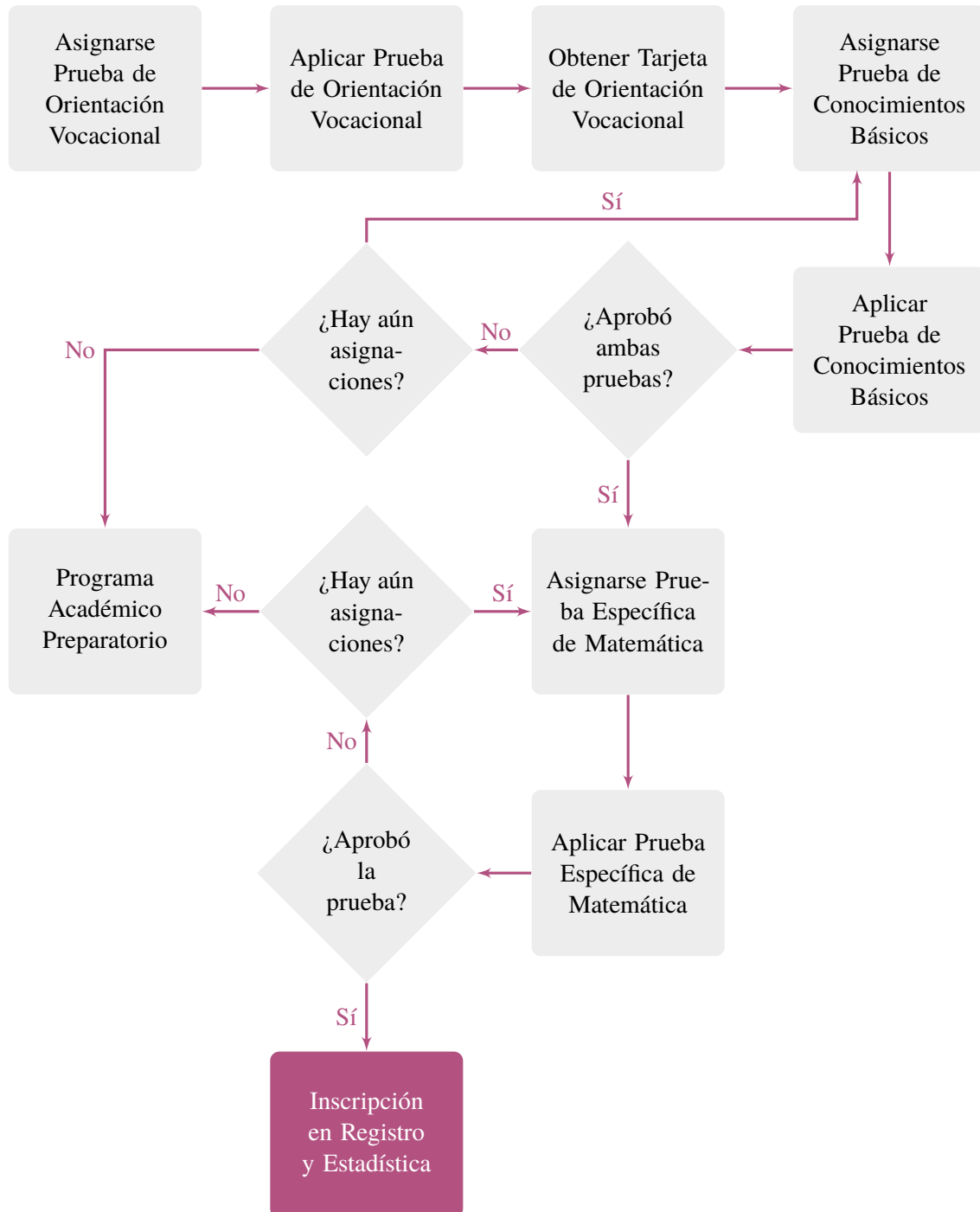
Para inscribirse como estudiante de primer ingreso en la Universidad de San Carlos de Guatemala, es necesario completar el proceso de admisión, el cual tiene cuatro grandes pasos:

- Prueba de Orientación Vocacional
- Prueba de Conocimientos Básicos
- Pruebas específicas
- Inscripción

La prueba de orientación vocacional es el primer paso del proceso y es obligatorio reali-

zarla. Esta evaluación es una prueba psicométrica que mide dos aspectos: habilidades académicas e intereses de estudio. La duración aproximada de esta evaluación es de dos horas y media. Una característica relevante de esta prueba es que no puede reprobarse, sin embargo, como se mencionó, es necesario aplicarla. Después de realizada la prueba se obtiene la Tarjeta de Orientación Vocacional que es el documento que se requiere para continuar con el proceso de admisión. Para más información sobre esta prueba visite la página <http://vocacional.usac.edu.gt>.

Proceso de Admisión a la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas



Luego de realizada la Prueba de Orientación Vocacional se deben realizar las Pruebas de Conocimientos Básicos. Hay cinco áreas de estudio evaluadas por estas pruebas: biología, física, lenguaje, matemática y química. Cada Facultad, Escuela o Centro Regional de la Universidad define qué pruebas solicita a sus estudiantes de primer ingreso. Para el caso de la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas, son necesarias dos pruebas: lenguaje y física. Hay cuatro oportunidades durante el año para asignarse y realizar estas pruebas. Para aprobar estas pruebas se requiere de una nota mínima de 61 puntos. Más información sobre esta etapa, en especial sobre las fechas de asignación y aplicación de las pruebas, se encuentra en nuevos.usac.edu.gt.

Sólo los estudiantes con resultado satisfactorio en las pruebas de lenguaje y física pueden asignarse a la Prueba Específica de Matemática de la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas. Hay cuatro oportunidades para realizar esta prueba. En este documento se presentan los temas más relevantes que se deben conocerse

3. Objetivo de la prueba

La prueba específica de matemática es parte del proceso de admisión a la Universidad de San Carlos de Guatemala, en especial, a la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Esta prueba pretende asegurar que los estudiantes que inicien sus estudios en la Licenciatura en Matemática Aplicada o Física Aplicada, cuenten con los conocimientos matemáticos mínimos que les permitan avanzar adecuadamente

antes de someterse a la prueba. Sin embargo, la información detallada sobre las fechas de asignación y aplicación de la prueba se encuentra en <http://ecfm.usac.edu.gt>.

Finalmente, al obtener una calificación satisfactoria en el examen específico se pasa al proceso de inscripción en la Universidad. Detalles de este proceso se encuentran en <https://rye.usac.edu.gt>. Luego de estar inscrito es necesario llevar a cabo la asignación de cursos del primer semestre ya sea de la carrera de Licenciatura en Matemática o Física Aplicada, ya que este proceso no se hace de forma automática.

Los estudiantes que no logren obtener una nota satisfactoria en las cuatro oportunidades de las Pruebas de Conocimientos Básicos pueden optar a un curso de nivelación proporcionado por el Programa Académico Preparatorio, el cual al aprobarse equivale a aprobar las Pruebas de Conocimientos Básicos; sin embargo, para inscribirse en la Escuela *es necesario aprobar la Prueba Específica de Matemática*.

hacia los contenidos más avanzados de estas carreras.

Con la prueba también se pretende captar información valiosa acerca de los temas en los cuales los estudiantes tienen más debilidades, lo cual será utilizado para determinar en qué áreas se dará más apoyo en los talleres del primer semestre de la carrera.

4. Metodología de la prueba

Las principales características de la prueba se detallan a continuación:

- La duración es de 120 minutos.
- La prueba tiene 25 preguntas.
- Las respuestas a los problemas planteados son únicamente enteros positivos entre 1 y 99.
- Cada pregunta tiene dos casillas para colocar la respuesta. Cuando la respuesta obtenida tiene un sólo dígito, debe colocar un cero en la casilla de la izquierda.
- Por ejemplo, si obtuvo el número siete como solución un problema, la forma correcta de colocar la respuesta es:

mientras que las siguientes serían incorrectas:

- La respuesta debe colocarse con lapicero.
- Se proporcionarán hojas en blanco en el momento de la prueba para que los estudiantes puedan realizar los cálculos necesarios para llegar a la respuestas de los problemas planteados.
- No se puede hacer uso de ningún dispositivo electrónico como calculadoras, tablets o computadoras.
- En especial no será permitido el uso de teléfonos celulares en la prueba.
- La nota de la prueba es igual al número de respuestas correctas. No hay penalización por respuestas incorrectas.
- Es obligatorio presentar un documento de identificación con foto, preferiblemente el DPI, el día de la prueba.

5. Contenidos

Los temas a evaluar son los contenidos de matemática del Curriculum Nacional Base para el ciclo básico y diversificado, los cuales se han agrupado en cuatro grandes áreas:

- Aritmética
- Álgebra
- Geometría
- Lógica y conjuntos

En el área de **aritmética** se encuentran los subtemas siguientes: operaciones con números enteros, operaciones con fracciones, máximo común divisor y mínimo común múltiplo, números primos y compuestos y porcentajes.

El área de **álgebra** incluye: operaciones con polinomios, factorización, ecuaciones de primer grado, sistema de ecuaciones lineales con dos o tres incógnitas, problemas con ecuaciones o sistema de ecuaciones de primer grado, ecuación cuadrática, relación entre las raíces y los coeficientes de una ecuación cuadrática.

Los subtemas de **geometría** son: cálculo de perímetros y áreas, ángulos entre paralelas, suma de ángulos en polígonos, triángulos semejantes, teorema de Pitágoras, funciones trigonométricas en triángulos rectángulos, ley de senos y cosenos, y algunos temas de geometría analítica como la ecuación de la recta y la circunferencia.

Finalmente, **lógica y conjuntos** contiene: operaciones con conjuntos, subconjuntos, producto cartesiano, y problemas que se resuelven utilizando argumentos heurísticos o lógicos.

Aunque los contenidos parecen mínimos, algu-

nos problemas tienen alta dificultad ya que su solución depende más del enfoque o estrategia utilizada, que del conocimiento de los conceptos involucrados. El número aproximado de problemas que aparecerán en la prueba por tema, se presenta en la tabla siguiente:

Tabla
Número aproximado de problemas por área de estudio

Área	Número
Aritmética	5
Álgebra	8
Geometría	7
Lógica y conjuntos	5
Total	25

6. Ejemplos de problemas

A continuación se presentan cuatro problemas tipo de la prueba con sus respectivas soluciones, uno por cada área principal de estudio.

Problema 1. Determine la suma del numerador y el denominador de la fracción irreducible que se obtiene al operar la expresión:

$$\frac{\left(\frac{3}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}}{\frac{2}{3} + \frac{1}{4}}$$

Solución. Utilizando la jeraquía de operaciones, se tienen las siguientes igualdades:

$$\begin{aligned} \frac{\left(\frac{3}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}}{\frac{2}{3} + \frac{1}{4}} &= \frac{\frac{9}{4} - \frac{1}{2}}{\frac{8+3}{12}} \\ &= \frac{\frac{9-2}{4}}{\frac{11}{12}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{7}{4}}{\frac{11}{12}} \\ &= \frac{7 \cdot 12}{4 \cdot 11} \\ &= \frac{7 \cdot \cancel{4} \cdot 3}{\cancel{4} \cdot 11} \\ &= \frac{21}{11}. \end{aligned}$$

Como 21 y 11 no tienen factores en común (3, 7 y 11 son todos números primos) la respuesta al problema es $21 + 11 = \boxed{3} \boxed{2}$. ◀

Problema 2. Encuentre la suma de los coeficientes de los términos de la expresión que se obtiene al expandir $(a + 2b)^3$.

Solución. Se sabe que un binomio al cubo se desarrolla según la expresión siguiente:

$$(x + y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3.$$

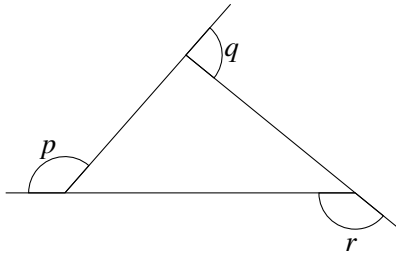
Utilizando esta identidad, se obtiene:

$$(a + 2b)^3 = a^3 + 3a^2(2b) + 3a(2b)^2 + (3b)^3$$

$$\begin{aligned}
 &= a^3 + 6a^2b + 3a(4b^2) + 27b^3 \\
 &= a^3 + 6a^2b + 12ab^2 + 27b^3.
 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el número solicitado es $1 + 6 + 12 + 27 = \boxed{46}$. \triangleleft

Problema 3. En la figura los ángulos están medidos en grados. Encuentre el valor de $(p + q + r)/5$.



Solución. Si u , t y v son los ángulos complementarios de los ángulos p , q y r , respectivamente, entonces se tiene que:

$$u + t + v = 180^\circ,$$

al ser éstos los ángulos internos del triángulo.

Además,

$$p = 180^\circ - u$$

$$q = 180^\circ - t$$

$$r = 180^\circ - v,$$

por ser u , t y v son los ángulos complementarios. Al sumar estas igualdades se obtiene:

$$p + q + r = 3 \cdot 180^\circ - u - t - v$$

$$\begin{aligned}
 &= 3 \cdot 180^\circ - (u + t + v) \\
 &= 3 \cdot 180^\circ - 180^\circ \\
 &= 2 \cdot 180^\circ \\
 &= 360^\circ.
 \end{aligned}$$

Así, la respuesta es $360/5 = \boxed{72}$. \triangleleft

Problema 4. Si A es el conjunto de enteros positivos múltiplos de dos menores o iguales que 100, y B es el conjunto de enteros positivos múltiplos de cuatro menores o iguales a 100. Determine cuántos elementos tiene el conjunto $A \cap B$.

Solución. Como todo múltiplo de cuatro es también múltiplo de dos y todos los elementos de A y B son positivos y menores que 100, se tiene que $B \subset A$, por lo que $A \cap B = B$.

Por lo tanto solamente hay que determinar cuántos elementos tiene el conjunto B . Por la definición de B sus elementos son:

$$B = \{4, 8, 12, \dots, 96, 100\},$$

que pueden reescribirse como:

$$B = \{4 \cdot 1, 4 \cdot 2, 4 \cdot 3, \dots, 4 \cdot 24, 4 \cdot 25\}.$$

Claramente, hay una correspondencia entre el número de elementos de B y el número de elementos del conjunto

$$\{1, 2, 3, \dots, 24, 25\}.$$

Por lo que la solución al problema propuesto es $\boxed{25}$. \triangleleft

7. Bibliografía sugerida

La bibliografía recomendada es la siguiente:

- Baldor, Aurelio. “*Aritmética*”, Publicaciones Cultural, S.A. de C.V. México D.F.
- Baldor, Aurelio. “*Álgebra, teórico práctica*”, Cultural Centroamericana, S.A. de C.V. México D.F.
- Baldor, Aurelio. “*Geometría plana y del Espacio y Trigonometría*”, Publicaciones Cultural, S.A. de C.V. México D.F.
- Lipschutz, Seymour. “*Teoría y problemas de teoría de conjuntos y temas afines*” McGraw-Hill, Colombia. Serie: Compendios Schaum
- Rich, Barnett. “*Álgebra elemental moderna: teoría y problemas*”, México : McGraw Hill. Serie: Compendio Schaum.
- Rich, Barnett. “*Geometría : incluye geometría plana, analítica, transformacional y de sólidos*”, México : McGraw-Hill. Serie: Compendio Schaum.
- Salazar Resines, Javier. “*Introducción a la lógica deductiva y teoría de los conjuntos*” México, UNAM.
- SwokowskyEarl, et al. “*Álgebra y trigonometría con geometría analítica*”, CENGAGE Learning Editores. México.