

INSUASTY PORTILLA, EDWIN, GARCÍA HERNÁN, ABDÓN. 2024. Identificación de las temáticas de la asignatura Matemáticas Generales C de Flexibilidad Curricular con dificultades de aprendizaje. Revista Sigma, 20 (1). Páginas 1–19.

## REVISTA SIGMA

Departamento de Matemáticas y Estadística

*Volumen XX N<sup>o</sup> 1 (2024), páginas 1–19*

*Universidad de Nariño*

# Identificación de las temáticas de la asignatura Matemáticas Generales C de Flexibilidad Curricular con dificultades de aprendizaje

Insuasty Portilla, Edwin <sup>1</sup>

García, Hernán Abdón <sup>2</sup>

**Abstract:** The subject General Mathematics C is developed by various professors from the Department of Mathematics and Statistics. Each teacher oversees a group of up to 50 students from the programs such as Accounting, Business Administration, Zootechnology, Biology, Educational Degree in Computer Science, and Educational Degree in Basic Education with a focus on Natural and Environmental Sciences at the institution. This subject serves as a fundamental pillar for subsequent courses in each professional program. The aim is to identify topics with learning challenges, both conceptual and procedural, to propose computerized educational aids using the MathLab Mathematical Assistant. These aids are intended to support the teaching and learning of this subject.

*Keywords.* General Mathematics, Learning difficulties, Computerized educational materials, Mathlab.

**Resumen:** La asignatura Matemáticas Generales C es desarrollada por varios profesores del Departamento de Matemáticas y Estadística, donde cada docente dirige un grupo de hasta 50 estudiantes de las carreras Contaduría, Administración de Empresas, Zootecnia, Biología, Licenciatura en Informática y Licenciatura en Educación Básica, Ciencias Naturales y Ambiental de la institución, siendo esta asignatura pilar fundamental para las materias siguientes en cada programa profesional. Se pretende identificar las temáticas con problemas de aprendizaje tanto conceptuales como operativos, con el fin de proponer ayudas educativas computarizadas mediante el Asistente Matemático MathLab, que permitan apoyar la enseñanza - aprendizaje de esta asignatura.

*Palabras Clave.* Matemáticas Generales, Dificultades de aprendizaje, Materiales educativos computarizados, Mathlab.

---

<sup>1</sup>Ph.D. en Espacios Virtuales, Universidad de Salamanca, Profesor Titular Universidad de Nariño. Correspondencia: Cra 3 # 17-84. Email: [edwin@udenar.edu.co](mailto:edwin@udenar.edu.co)

<sup>2</sup>M.Sc. en Estadística, Universidad Nacional, Profesor Asociado Universidad de Nariño. Correspondencia: Calle 13 A No 41-09 Email: [hgarcia@udenar.edu.co](mailto:hgarcia@udenar.edu.co)

## 1. Introducción

El aprendizaje de las matemáticas, desde las etapas iniciales hasta niveles universitarios, ha sido objeto de atención continua en el ámbito educativo. A pesar de su importancia y aplicabilidad en diversas disciplinas, los estudiantes universitarios a menudo enfrentan dificultades en el desarrollo de habilidades matemáticas fundamentales. Estas dificultades pueden tener múltiples facetas, incluyendo obstáculos conceptuales y operativos que afectan la comprensión y aplicación de los principios matemáticos.

Numerosos estudios han explorado las causas subyacentes de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en contextos universitarios. Según Smith y Jones (2018), factores como la falta de preparación previa, la ansiedad matemática y la falta de conexión entre los conceptos matemáticos y su aplicación práctica contribuyen significativamente a estos desafíos[1].

Asimismo, García et al. (2019) señalan la importancia de abordar las brechas conceptuales desde las etapas iniciales de la formación académica para mejorar la competencia matemática en carreras universitarias[2], en nuestro caso las carreras de Contaduría, Administración de Empresas, Zootecnia, Biología, Licenciatura en Informática y Licenciatura en Educación Básica, Ciencias Naturales y Ambiental, donde se imparte Matemáticas Generales tipo C, de flexibilidad curricular de la Universidad de Nariño. Las matemáticas iniciales, siendo la base de conocimientos más avanzados, demandan una atención especial. Estudiantes de diversas disciplinas, como Ciencias, Ingeniería, Economía y Ciencias de la Computación, requieren habilidades matemáticas sólidas para desenvolverse eficazmente en sus campos respectivos. Sin embargo, las investigaciones de Rodríguez y Pérez (2020) indican que las dificultades en la comprensión de conceptos básicos pueden afectar negativamente el rendimiento global de los estudiantes en asignaturas universitarias relacionadas con las matemáticas[3].

En este contexto, es esencial explorar enfoques y herramientas educativas que puedan contribuir a superar estas dificultades. El uso de tecnologías como el Asistente Matemático MathLab ha mostrado potencial para proporcionar apoyo adicional y facilitar el aprendizaje de las matemáticas, permitiendo una comprensión más profunda y una aplicación más efectiva de los conceptos.

## 2. Marco Teórico.

Mediante el Acuerdo No. 058 del 1 de junio de 2016 [4], emanado del Honorable Consejo Académico de la Universidad de Nariño, se aprueban las políticas de flexibilidad curricular a partir del semestre B de 2016, iniciando con las materias de matemáticas. Posteriormente, mediante el Acuerdo No. 074 del 3 de diciembre de 2019 [5], por cual se establece las materias de flexibilidad curricular de las áreas Matemáticas, Estadística, Química, Biología y Física que forman parte de la categoría Asignaturas Comunes de la Institución, permitió la unificación de muchos programas de asignaturas de estas áreas de conocimiento y como consecuencia de esto, la apertura de cursos comunes en diferentes horarios para facilitar a los estudiantes una organización de sus actividades curriculares de mejor manera. Así mismo, esta normatividad le proporcionó a la Universidad mecanismos para la optimización tanto de recursos físicos como profesionales, para adelantar las labores educativas pertinentes a su misión.

En este acuerdo, se unifican asignaturas de nombres Matemáticas I, Matemáticas Básicas, Matemáticas Generales y Matemáticas Elementales que existían en muchos programas académicos de la Institución, con diferentes contenidos programáticos e intensidades hora-

rias semanales. Esta medida produjo tres asignaturas llamadas Matemáticas Generales A, B y C, con intensidades horarias semanales de 4 horas y con 4 créditos académicos.

La asignatura Matemáticas Generales A, la toman estudiantes de las carreras Licenciatura en Matemáticas, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Civil y Física. La asignatura Matemáticas Generales B la toman estudiantes de las carreras Ingeniería en Producción Acuícola, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agroforestal y Economía. La asignatura Matemáticas Generales C, la toman estudiantes de las carreras Contaduría, Administración de Empresas, Zootecnia, Biología, Licenciatura en Informática y Licenciatura en Educación Básica, Ciencias Naturales y Ambiental.

Esta nueva propuesta que rige desde el año 2016, permite que estudiantes de varias carreras de la Institución, puedan escoger libremente y de acuerdo con sus conveniencias personales, el horario en el que pueden desarrollar la asignatura, pues se abren varios grupos en sus tres modalidades de profundidad. Esto facilita a los estudiantes la organización de sus actividades académicas y personales, también a quienes repiten la asignatura, verla en un grupo con un horario que no les presente cruces.

Sin embargo, esta nueva organización curricular es independiente de los problemas de aprendizaje que algunas temáticas presentan en el desarrollo de las asignaturas. Es por esto por lo que el estudio propuesto pretende identificar las temáticas con dificultades en Matemáticas Generales C, para generar propuestas didácticas computarizadas basadas en el Asistente Matemático MathLab que permitan mejorar la enseñanza - aprendizaje de la asignatura.

Se encontró un trabajo de grado titulado “Ambiente Virtual de Aprendizaje Adaptativo para la enseñanza de las matemáticas dirigido a los estudiantes de la Asignatura Matemáticas Generales C de la Universidad de Nariño” [6], presentado como requisito para optar al título de Licenciado en Informática por los estudiantes Elkyn Fabián Enríquez Mora, Maritza Elizabeth Lara Gómez y Sandra Maricela Delgado Ruales, cuyo principal objetivo es la dinamización del aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemáticas generales C de primer semestre de la Universidad de Nariño mediante un modelo de aprendizaje adaptativo mediante un ambiente virtual. Este trabajo no presenta actividades de ejercicio - práctica libres con problemas aleatorios, de tal manera que los estudiantes puedan experimentar cada vez con nuevos ejercicios. Esta aplicación no se encuentra habilitada completamente y tiene fallas al intentar crear nuevas cuentas de usuarios, por lo cual no es aplicable.

En Colombia, hay un solo trabajo de aplicación de herramientas Matlab en la Educación Matemática realizado en la Universidad del Atlántico, titulado “Uso de Matlab como herramienta computacional para apoyar la enseñanza y el aprendizaje del álgebra Lineal” [7] que muestra la relevancia de apoyar el aprendizaje de este tema con el uso de Matlab obteniendo mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes. Si existen evidencias del uso de esta herramienta en Colombia, pero no como apoyo a la enseñanza - aprendizaje.

Esta modalidad de uso de MathLab en la enseñanza - aprendizaje, se ha puesto en práctica en varias instituciones internacionales como se muestra en el trabajo “Aplicación del software MATLAB en el aprendizaje de la cinemática lineal de una partícula en estudiantes universitarios de ingeniería” [8] en donde se prueba experimentalmente mejoras significativas cuando se usa herramientas MathLab en la enseñanza - aprendizaje del tema específico estudiado.

Específicamente, en cuanto al uso de MathLab como recurso educativo para las matemáticas iniciales en estudiantes universitarios se encontró el trabajo “Efectos de uso del software matemático Matlab sobre el rendimiento académico de un grupo de estudiantes repitentes de matemática básica” [9] que confirma resultados positivos obtenidos en otras investigaciones

sobre la mejora del rendimiento académico al usar MathLab con fines educativos.

Se desarrolló en el Perú un trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas e Informática titulado: “Aplicación del software Matlab como instrumento de enseñanza de matemática en estudiantes del I ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana” [10]. En este trabajo, muestran como esta herramienta presenta mejoras significativas en el aprendizaje de los polinomios, ecuaciones cuadráticas y funciones y gráficas. Estos temas son algunos de los contemplados en la asignatura Matemáticas Generales C de la Universidad de Nariño.

### 3. Metodología.

En este estudio, se empleó una metodología mixta que combinó encuestas dirigidas a profesores y a estudiantes de la asignatura “Matemáticas Generales tipo C”. El enfoque mixto permitió obtener una comprensión holística de las percepciones y desafíos asociados con el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas iniciales. A continuación, se detallan los pasos seguidos en la implementación de esta metodología:

#### 3.1. 3.1 Encuesta - entrevista a Profesores.

En esta encuesta se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Se diseñó un cuestionario estructurado para recopilar información detallada sobre las estrategias de enseñanza empleadas por los profesores de “Matemáticas Generales tipo C”.
- Las preguntas se centraron en aspectos como el enfoque pedagógico, el uso de recursos didácticos y las percepciones de los profesores sobre las dificultades comúnmente enfrentadas por los estudiantes.

#### 3.2. Encuestas a Estudiantes.

Teniendo en cuenta que los estudiantes de esta asignatura son de diversos programas académicos, la encuesta se diseñó para que su contenido sea de fácil comprensión.

- Se desarrolló un cuestionario específico para los estudiantes de “Matemáticas Generales tipo C”, abordando temáticas de la asignatura, interrogando sobre la percepción del nivel de dificultad, las estrategias de estudio utilizadas y las necesidades de apoyo.
- Las preguntas fueron diseñadas para capturar las experiencias de los estudiantes y sus opiniones sobre las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

Al integrar datos cuantitativos y cualitativos de profesores y estudiantes, esta metodología mixta permite una exploración comprehensiva de las dinámicas en el aula de “Matemáticas Generales tipo C”. Este enfoque facilita la identificación de áreas de mejora y ofrece valiosas perspectivas para optimizar la experiencia de aprendizaje en el ámbito matemático.

Específicamente, para esta investigación se utilizó información primaria que se obtuvo de una encuesta realizada a los estudiantes que cursaron la asignatura Matemáticas Generales tipo

C del periodo 2022 – 2023, como también se utilizó información secundaria, suministrada por el Centro de Informática y la oficina de registro académico de la Universidad de Nariño.

Dado que en una encuesta piloto realizada a algunos estudiantes de Matemáticas Generales tipo C del periodo 2022 – 2023, se encontró que la variabilidad respecto de la pregunta más importante de la encuesta “qué tema de la asignatura le presentó más dificultad cuando curso la misma” es bastante pequeña y parecida entre quienes cursaron la asignatura, para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó un error máximo admitido del 0.09 %.

Según los datos suministrados por el Centro de Informática, para el periodo 2022 – 2023 los estudiantes de la Universidad de Nariño, matriculados a la asignatura Matemáticas Generales tipo C se distribuyen según la siguiente tabla:

**Tabla1. Asignatura: Matemáticas Generales tipo C**

Periodo/año	Matriculados	Aprobaron	Reprobaron
A-2022	215	125	90
B-2022	87	59	28
<b>2022</b>	<b>302</b>	<b>184</b>	<b>118</b>
A-2023	244	159	85
B-2023	94	45	49
<b>2023</b>	<b>338</b>	<b>204</b>	<b>134</b>

Fuente: Sistema de Información/Udenar

Suponiendo que en cada estrato (Periodo 2022, periodo 2023) se tiene, la misma estimación de  $p$  (proporción de individuos con cierta característica),  $p = 0.5$ . Este valor produce el máximo tamaño de muestra  $n$ .

El tamaño de muestra lo hallamos empleado la fórmula:

$$n = \frac{0.25N}{\frac{Ne^2}{Z^2 \frac{\alpha}{1-\frac{\alpha}{2}}} + 0.25}$$

Reemplazando los valores  $e = 0.09$ ,  $p = 0.5$  y empleando una confiabilidad del 95 % se obtiene que  $n = 100$ , y ajustando la muestra por un 10 % de no respuesta, se obtiene un tamaño final  $n = 111$  que será repartida de acuerdo con el tamaño de cada estrato.

Para identificar las temáticas de la asignatura Matemáticas Generales C de Flexibilidad Curricular con dificultades de aprendizaje tanto de los conceptos como de la operatoria se realizó un cuestionario con base en el contenido del Programa Curricular de la asignatura, este cuestionario fue revisado y validado por expertos, quienes fueron los profesores del Departamento de Matemáticas que ofrecen la asignatura.

Una vez validado el cuestionario, se lo aplicó a una muestra piloto de 25 estudiantes con el fin identificar posibles problemas con la redacción de las preguntas, la comprensión de los participantes y el tiempo necesario para completar el cuestionario. Para analizar la confiabilidad del cuestionario se utilizó el Alfa Cronbach, este indicador proporcionó un valor cercano a 0.8, que nos indica que las preguntas del cuestionario miden de manera aceptable la consistencia del constructo que se quería medir.

A los profesores de la asignatura se les realizó una encuesta con las mismas preguntas que se les realizó a los estudiantes, pero además se les añadió otras sobre las dificultades que se dan en el aprendizaje de la asignatura Matemáticas Generales C de una manera más detallada.

Después del análisis estadístico correspondiente, se determinaron las temáticas con mayores dificultades en la asignatura Matemáticas Generales C, en cuanto a las concepciones teóricas y/o prácticas de cada una de ellas.

Posteriormente, se procedió al desarrollo de materiales educativos computarizados utilizando una licencia del Asistente Matemático MathLab de la Universidad de Nariño, como apoyo al aprendizaje de las temáticas con dificultades. Esto requirió de capacitación en la fundamentación matemática que provee el lenguaje de MathLab, para poder construir los materiales educativos enfocados a la verificación de los problemas y ejercicios clásicos de esta asignatura. [10]

De las diferentes metodologías para la construcción de estos materiales, se apropió y adaptó el RUP (Rational Unified Process) [8] que se caracteriza por ser:

- Un proceso dirigido por casos de uso
- Un proceso centrado en la arquitectura
- Un proceso iterativo e incremental

Esta metodología, al estar dirigida por casos de uso [8] [9] significa que dichos elementos del diseño se utilizan como artefactos básicos para establecer el comportamiento deseado del sistema para verificar y validar la arquitectura de este, para las pruebas y para la comunicación entre las personas involucradas en el proyecto. Al ser la metodología centrada en la arquitectura, significa que dicha arquitectura del sistema se utiliza como un artefacto básico para conceptualizar, construir, gestionar y hacer evolucionar el sistema en desarrollo en la producción de estos materiales de apoyo al proceso enseñanza - aprendizaje de temáticas de la asignatura Matemáticas Generales C.

Se utilizó en el desarrollo de las aplicaciones Matlab, los manuales online de esta herramienta que es la mejor fuente de información sobre su uso[11].

## 4. Resultados

En la encuesta de los estudiantes, se les pidió que califiquen de 1 a 5, siendo 1 la dificultad muy grande y 5 la dificultad pequeña, las temáticas del contenido de la asignatura a nivel de conceptos. Los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 2. Operatoria con números reales**

1. ¿Qué tan difícil encuentras operar números reales, incluyendo negativos?

Categoría	Tabla Frecuencia: P11	
	Frecuencia	Porcentaje
0	2	1.85185
1	4	3.70370
2	16	14.81481
3	40	37.03704
4	28	25.92593
5	18	16.66667
missing	0	0.00000

2. ¿Qué tan difícil es comprender y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva de la multiplicación sobre la suma en números reales?

Categoría	Tabla Frecuencia: P12	
	Frecuencia	Porcentaje
1	2	1.85185
2	14	12.96296
3	32	29.62963
4	46	42.59259
5	14	12.96296
missing	0	0.00000

3. ¿Cuán difícil encuentras al comparar y ordenar números reales?

Categoría	Tabla Frecuencia: P13	
	Frecuencia	Porcentaje
1	2	1.85185
2	14	12.96296
3	36	33.33333
4	24	22.22222
5	32	29.62963
missing	0	0.00000

4. ¿Qué tan complicado encuentras resolver desigualdades que involucren números reales?

Categoría	Tabla Frecuencia: P14	
	Frecuencia	Porcentaje
1	4	3.70370
2	28	25.92593
3	46	42.59259
4	24	22.22222
5	6	5.55556
missing	0	0.00000

5. ¿Qué tan difícil es trabajar con fracciones y decimales en operaciones con números reales?

Categoría	Tabla Frecuencia: P15	
	Frecuencia	Porcentaje
0	2	1.85185
1	10	9.25926
2	30	27.77778
3	32	29.62963
4	26	24.07407
5	8	7.40741
missing	0	0.00000

6. ¿Qué tan difícil es operar números fraccionarios?

Categoría	Tabla Frecuencia: P16	
	Frecuencia	Porcentaje
1	16	14.81481
2	28	25.92593
3	36	33.33333
4	20	18.51852
5	6	5.55556
6	2	1.85185
missing	0	0.00000

**Tabla 3. Operatoria algebraica**

1. ¿Qué tan complicado es resolver ecuaciones lineales de primer grado y sistemas de ecuaciones lineales básicos?

2. ¿Qué tan difícil es hacer operaciones con polinomios?

Identificación de las temáticas de la asignatura Matemáticas Generales C de  
Flexibilidad Curricular con dificultades de aprendizaje

---

Categoría	Tabla Frecuencia: P21	
	Frecuencia	Porcentaje
1	8	7.40741
2	18	16.66667
3	32	29.62963
4	32	29.62963
5	18	16.66667
missing	0	0.00000

Categoría	Tabla Frecuencia: P22	
	Frecuencia	Porcentaje
1	8	7.40741
2	28	25.92593
3	38	35.18519
4	26	24.07407
5	8	7.40741
missing	0	0.00000

3.¿Qué nivel de dificultad encuentras al simplificar expresiones?

4.¿Qué dificultad encuentras al resolver problemas del mundo real que requieren la aplicación de operaciones algebraicas, como problemas de proporciones y porcentajes?

Categoría	Tabla Frecuencia: P23	
	Frecuencia	Porcentaje
0	2	1.85185
1	8	7.40741
2	16	14.81481
3	38	35.18519
4	32	29.62963
5	12	11.11111
missing	0	0.00000

Categoría	Tabla Frecuencia: P24	
	Frecuencia	Porcentaje
1	4	3.70370
2	26	24.07407
3	44	40.74074
4	32	29.62963
5	2	1.85185
missing	0	0.00000

5.¿Qué dificultad encuentras al trabajar con exponentes y radicales?

Categoría	Tabla Frecuencia: P25	
	Frecuencia	Porcentaje
0	2	1.85185
1	12	11.11111
2	24	22.22222
3	46	42.59259
4	18	16.66667
5	6	5.55556
missing	0	0.00000

**Tabla 4. Factorización**

1.¿Qué nivel de dificultad encuentras al factorizar expresiones cuadráticas y cúbicas?

2.¿Qué tan difícil es factorizar diferencia de cuadrados o la suma y diferencia de cubos?

Categoría	Tabla Frecuencia: P31	
	Frecuencia	Porcentaje
1	16	14.81481
2	20	18.51852
3	52	48.14815
4	18	16.66667
5	2	1.85185
missing	0	0.00000

Categoría	Tabla Frecuencia: P32	
	Frecuencia	Porcentaje
1	14	12.96296
2	22	20.37037
3	34	31.48148
4	34	31.48148
5	4	3.70370
missing	0	0.00000

3. ¿Cuán difícil es factorizar expresiones polinómicas de grado superior a dos?

Categoría	Tabla Frecuencia: P33	
	Frecuencia	Porcentaje
1	14	12.96296
2	30	27.77778
3	40	37.03704
4	22	20.37037
5	2	1.85185
missing	0	0.00000

4. ¿Qué dificultad encuentras al aplicar diferentes métodos de factorización, como factor común, factorización por agrupación, y trinomios cuadrados perfectos?

Categoría	Tabla Frecuencia: P34	
	Frecuencia	Porcentaje
1	14	12.96296
2	28	25.92593
3	38	35.18519
4	24	22.22222
5	4	3.70370
missing	0	0.00000

5. ¿Qué dificultad encuentras al factorizar expresiones algebraicas que involucran raíces cuadradas y cúbicas?

Categoría	Tabla Frecuencia: P35	
	Frecuencia	Porcentaje
1	32	29.62963
2	32	29.62963
3	30	27.77778
4	10	9.25926
5	4	3.70370
missing	0	0.00000

### Tabla 5. Desigualdades

1. ¿Qué dificultad encuentras al resolver desigualdades lineales simples?

Categoría	Tabla Frecuencia: P41	
	Frecuencia	Porcentaje
1	12	11.11111
2	26	24.07407
3	38	35.18519
4	24	22.22222
5	8	7.40741
missing	0	0.00000

2. ¿Qué dificultad encuentras para aplicar las reglas de desigualdades en la resolución de problemas algebraicos?

Categoría	Tabla Frecuencia: P42	
	Frecuencia	Porcentaje
1	16	14.81481
2	42	38.88889
3	38	35.18519
4	12	11.11111
missing	0	0.00000

3.¿Qué dificultad encuentras para representar gráficamente desigualdades en el plano cartesiano?

Categoría	Tabla Frecuencia: P43	
	Frecuencia	Porcentaje
1	10	9.25926
2	32	29.62963
3	36	33.33333
4	26	24.07407
5	4	3.70370
missing	0	0.00000

4.¿Qué dificultad encuentras al resolver desigualdades compuestas y problemas prácticos que involucran desigualdades?

Categoría	Tabla Frecuencia: P44	
	Frecuencia	Porcentaje
1	10	9.25926
2	46	42.59259
3	44	40.74074
4	8	7.40741
missing	0	0.00000

5.¿Qué dificultad encuentras al trabajar con desigualdades con valor absoluto?

Categoría	Tabla Frecuencia: P45	
	Frecuencia	Porcentaje
0	2	1.85185
1	22	20.37037
2	38	35.18519
3	32	29.62963
4	10	9.25926
5	4	3.70370
missing	0	0.00000

### Tabla 6. Funciones

1.¿Qué dificultad encuentras para comprender el concepto básico de una función?

Categoría	Tabla Frecuencia: P51	
	Frecuencia	Porcentaje
1	6	5.55556
2	20	18.51852
3	26	24.07407
4	28	25.92593
5	28	25.92593
missing	0	0.00000

2.¿Qué dificultad encuentras para identificar funciones lineales y cuadráticas a partir de sus expresiones algebraicas?

Categoría	Tabla Frecuencia: P52	
	Frecuencia	Porcentaje
1	8	7.40741
2	28	25.92593
3	32	29.62963
4	28	25.92593
5	12	11.11111
missing	0	0.00000

3.¿Qué dificultad encuentras al interpretar gráficas de funciones lineales y reconocer sus características fundamentales?

4.¿Qué dificultad encuentras al comprender y graficar funciones exponenciales y logarítmicas?

Categoría	Tabla Frecuencia: P53	
	Frecuencia	Porcentaje
1	10	9.25926
2	32	29.62963
3	30	27.77778
4	30	27.77778
5	6	5.55556
missing	0	0.00000

5.¿Qué dificultad encuentras para resolver problemas que involucran el concepto de función, como la aplicación de funciones a situaciones del mundo real?

Categoría	Tabla Frecuencia: P55	
	Frecuencia	Porcentaje
1	12	11.11111
2	36	33.33333
3	50	46.29630
4	8	7.40741
5	2	1.85185
missing	0	0.00000

7.¿Qué dificultad encuentras para encontrar dominios y rangos de funciones algebraicas y trascendentes?

Categoría	Tabla Frecuencia: P57	
	Frecuencia	Porcentaje
1	14	12.96296
2	36	33.33333
3	34	31.48148
4	20	18.51852
5	2	1.85185
7	2	1.85185
missing	0	0.00000

Categoría	Tabla Frecuencia: P54	
	Frecuencia	Porcentaje
1	18	16.66667
2	32	29.62963
3	46	42.59259
4	12	11.11111
missing	0	0.00000

6.¿Qué tan cómodos se sienten al interpretar gráficos de funciones y extrapolar información a partir de ellos?

Categoría	Tabla Frecuencia: P56	
	Frecuencia	Porcentaje
0	2	1.85185
1	10	9.25926
2	32	29.62963
3	42	38.88889
4	16	14.81481
5	4	3.70370
6	2	1.85185
missing	0	0.00000

8.¿Qué dificultad encuentras para encontrar dominios y rangos de funciones algebraicas y trascendentes?

Categoría	Tabla Frecuencia: P58	
	Frecuencia	Porcentaje
1	42	38.88889
2	26	24.07407
3	30	27.77778
4	8	7.40741
8	2	1.85185
missing	0	0.00000

**Tabla 7. Preparación y estudio personal**

Ejercicios prácticos

Categoría	Tabla Frecuencia: P61	
	Frecuencia	Porcentaje
No	24	22.22222
Si	84	77.77778
Missing	0	0.00000

Videos ilustrativos

Tutorías

Categoría	Tabla Frecuencia: P62	
	Frecuencia	Porcentaje
No	88	81.48148
Si	20	18.51852
Missing	0	0.00000

Estudio individual

Identificación de las temáticas de la asignatura Matemáticas Generales C de  
Flexibilidad Curricular con dificultades de aprendizaje

Categoría	Tabla Frecuencia: P63	
	Frecuencia	Porcentaje
No	12	11.11111
Si	96	88.88889
Missing	0	0.00000

Categoría	Tabla Frecuencia: P64	
	Frecuencia	Porcentaje
No	26	24.07407
Si	82	75.92593
Missing	0	0.00000

Estudio con compañeros

Categoría	Tabla Frecuencia: P65	
	Frecuencia	Porcentaje
No	72	66.66667
Si	36	33.33333
Missing	0	0.00000

Para el desarrollo de la versión 1.0 de la aplicación Matlab, como un recurso de ayuda para los estudiantes de esta asignatura, se tuvo en cuenta los resultados tanto de la encuesta – entrevista a los docentes y la encuesta a estudiantes.

La primera versión de la aplicación, es un verificador de ejercicios que los estudiantes de esta asignatura hacen en el desarrollo de estas temáticas: máximo común divisor y mínimo común múltiplo, operatoria con números fraccionarios, operaciones con polinomios, factorización de polinomios, operatoria de expresiones con potencias y raíces, ecuaciones e inecuaciones en una variable real. Se pretende en nuevas versiones, incrementar las temáticas de difícil comprensión para los estudiantes.

La aplicación no corresponde a un tutorial de la asignatura; es una herramienta que sirve para que el estudiante corrobore los resultados que obtuvo al desarrollar ejercicios de las temáticas citadas anteriormente, ya sean propuestos por el docente de la asignatura o por sí mismos.

La ventana principal de esta aplicación es la siguiente:

*Figura 1*

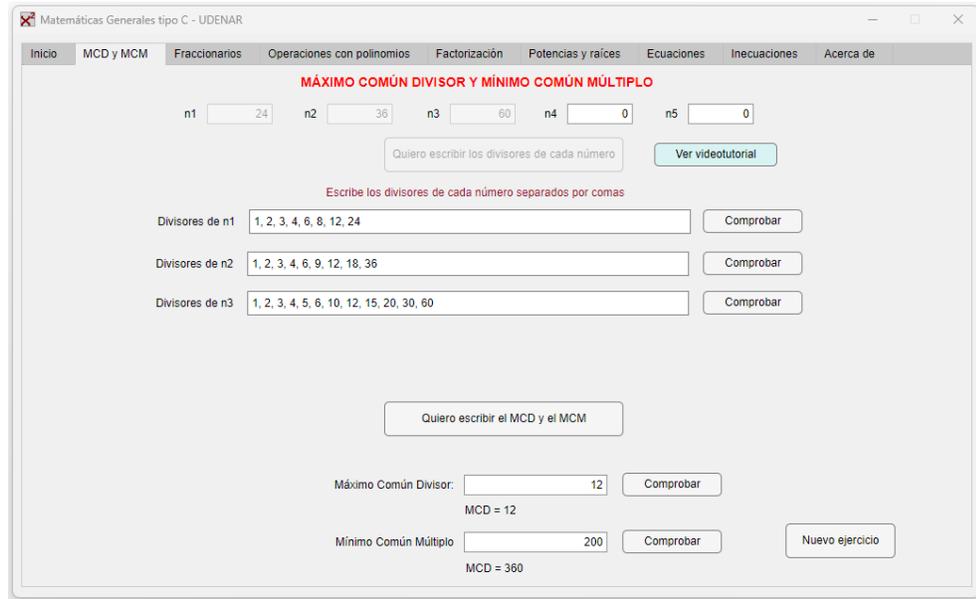


*Fuente: Propia*

A continuación, se describen los elementos de esta interfaz.

**MCD y MCM:** En esta pestaña, el estudiante puede comprobar sus cálculos de máximo común divisor y mínimo común múltiplo.

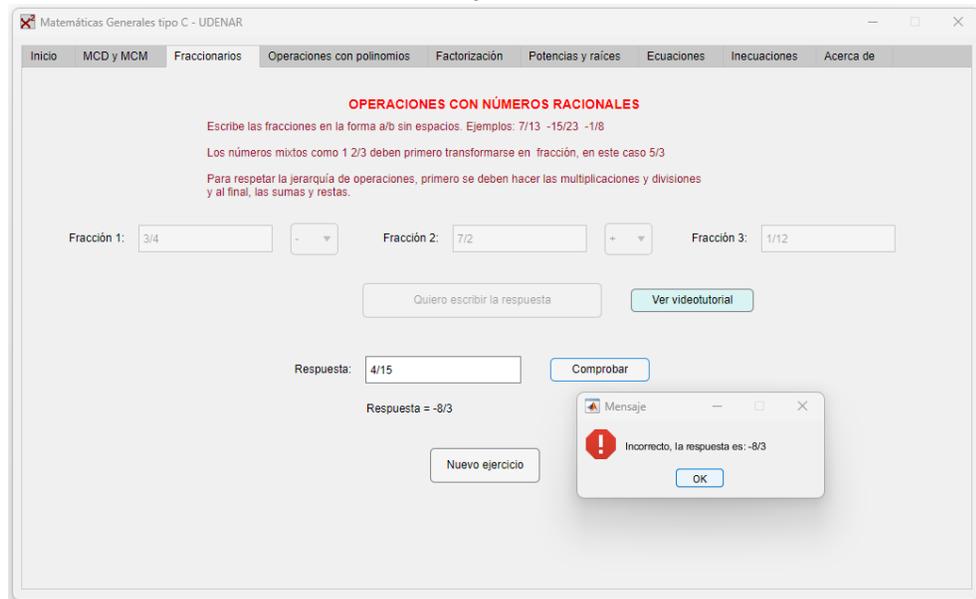
Figura 2



Fuente: Propia

**Fraccionarios:** En esta pestaña, el estudiante puede comprobar sus cálculos de operaciones con fracciones.

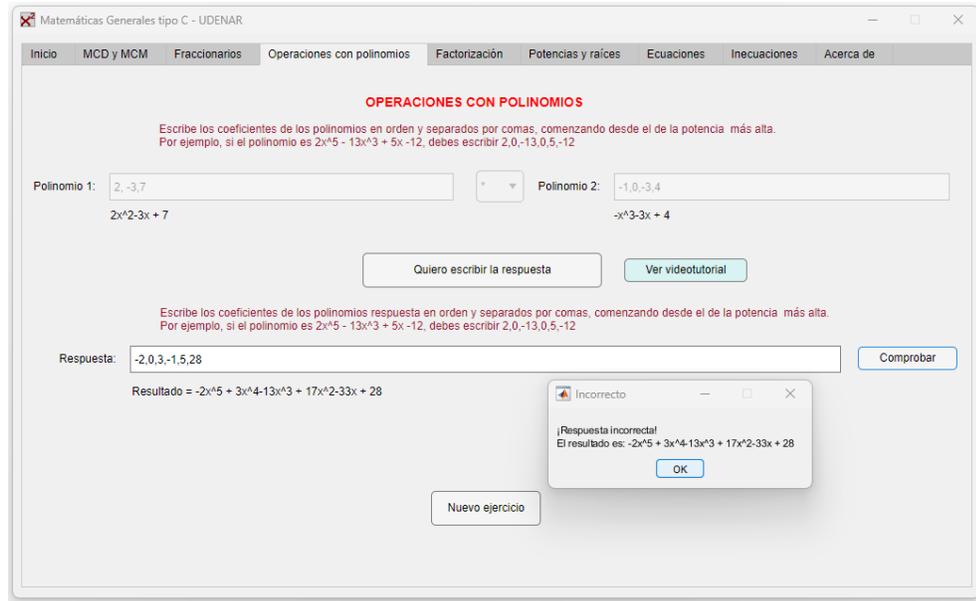
Figura 3



Fuente: Propia

**Operaciones con polinomios:** El estudiante puede comprobar sus operaciones con polinomios, digitando solamente sus coeficientes separados por comas.

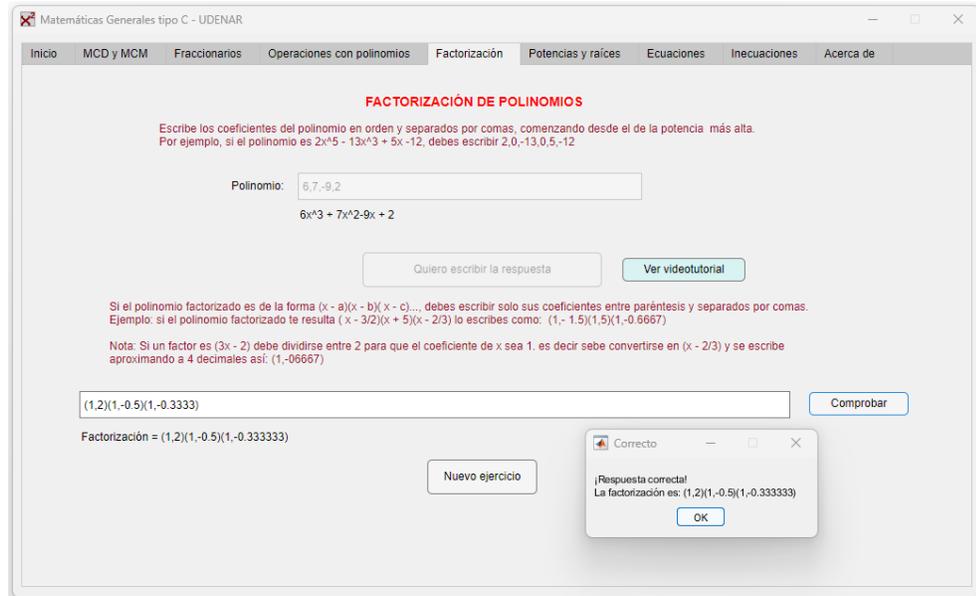
Figura 4



Fuente: Propia

**Factorización:** El estudiante puede verificar sus ejercicios de factorización, siguiendo las instrucciones de escritura.

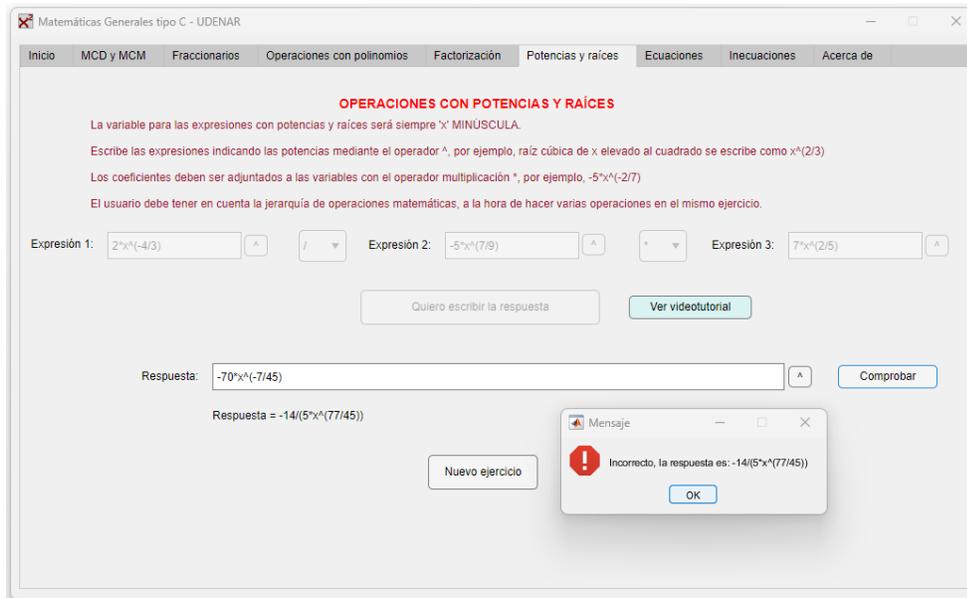
Figura 5



Fuente: Propia

**Potencias y raíces.** Para ejercitarse en el cálculo de operaciones con expresiones de potencias y raíces.

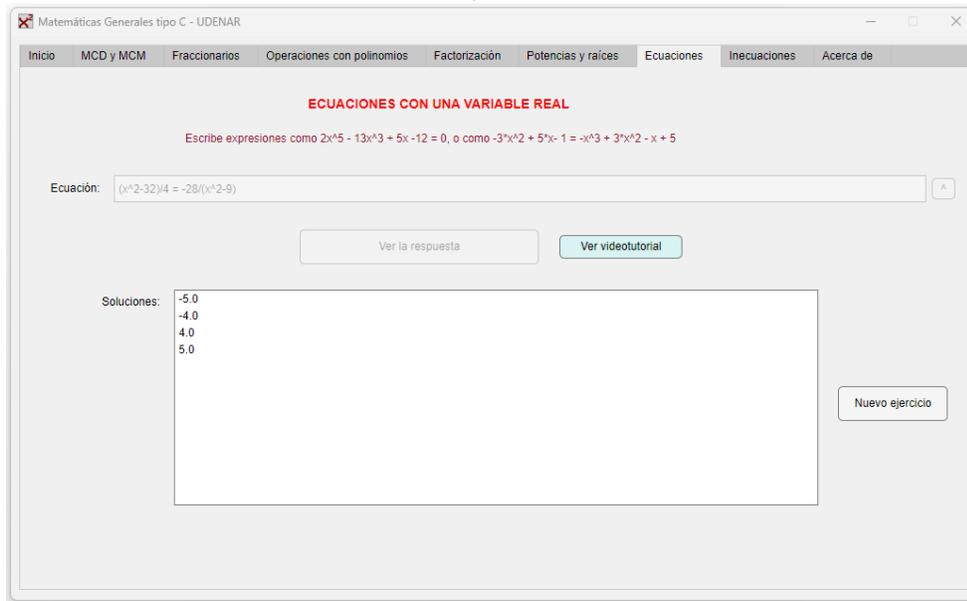
Figura 6



Fuente: Propia

**Ecuaciones.** El estudiante puede escribir las ecuaciones como igualdades con 0 o como igualdades entre 2 expresiones.

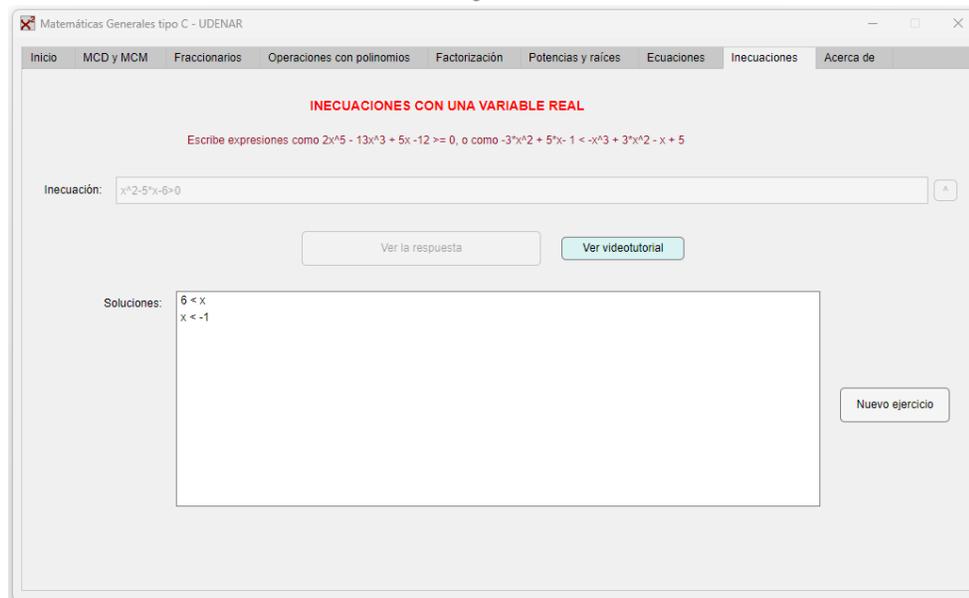
Figura 7



Fuente: Propia

**Inecuaciones.** El estudiante puede escribir las inecuaciones como desigualdades con 0 o como desigualdades entre 2 expresiones.

Figura 8



Fuente: Propia

## 5. Conclusiones

Los alumnos manifiestan que las temáticas de matemáticas generales tipo C, que tienen dificultad en el aprendizaje son las siguientes:

### OPERACIONES CON NUMEROS REALES

- Trabajar con fracciones y decimales en operaciones con números reales.
- Operar números fraccionarios.

### OPERACIONES ALGEBRAICAS

- Resolver problemas del mundo real que requieren la aplicación de operaciones algebraicas, como problemas de proporciones y porcentajes.
- Trabajar con exponentes y radicales.

### FACTORIZACION

- Factorizar expresiones polinómicas de grado superior a dos.
- Aplicar diferentes métodos de factorización, como factor común, factorización por agrupación, y trinomios cuadrados perfectos.
- Factorizar expresiones algebraicas que involucran raíces cuadradas y cúbicas.

### DESIGUALDADES

- Aplicar las reglas de desigualdades en la resolución de problemas algebraicos.
- Resolver desigualdades compuestas y problemas prácticos que involucran desigualdades.
- Trabajar con desigualdades con valor absoluto.

#### FUNCIONES

- Comprender y graficar funciones exponenciales y logarítmicas.
- Resolver problemas que involucran el concepto de función, como la aplicación de funciones a situaciones del mundo real.
- Encontrar dominios y rangos de funciones algebraicas y trascendentes.
- Aplicar las transformaciones de funciones, como traslaciones y dilataciones.

PREPARACIÓN Y ESTUDIO PERSONAL: Con respecto a la preparación y estudio personal los estudiantes afirman que los recursos adicionales utilizados para mejorar tu comprensión de esta asignatura son:

- Videos ilustrativos en un 96 %.
- Ejercicios prácticos en un 84 %.
- Estudio individual 82 %.

En la Encuesta – Entrevista de los profesores, manifiestan que las temáticas de la asignatura Matemáticas Generales tipo C, que tienen dificultad en el proceso de enseñanza aprendizaje son las siguientes:

#### OPERATORIA

- Sistemas Numéricos.
- Aritmética con los racionales.
- Desigualdades.
- Problemas de aplicación desigualdades.

#### EXPRESIONES Y OPERATORIA ALGEBRAICA

- Fracciones algebraicas, operaciones, racionalización.
- División de polinomios.
- Factorización.

#### ECUACIONES E INECUACIONES

- Solución de ecuaciones e inecuaciones fraccionarias.

- Solución de ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.
- Solución de ecuaciones e inecuaciones con radicales.
- Problemas de aplicación ecuaciones e inecuaciones.

#### FUNCIONES REALES Y SUS GRÁFICAS

- Función logarítmica.
- Funciones racionales.
- Problemas de aplicación con las funciones.

#### OTROS ASPECTOS

- Trabajar con ejercicios combinados que involucren potencias de sumas y/o restas con exponentes negativos.
- Establecer equivalencias entre expresiones decimales periódicas y fraccionarias.
- Formular respuestas en términos de las magnitudes involucradas en un problema.
- Plantear en términos de una ecuación lineal una expresión del lenguaje coloquial.
- Expresar una variable de una ecuación lineal en términos de la otra.
- Enunciar fenómenos o situaciones que involucren una relación funcional entre variables.
- Obtener una expresión analítica o gráfica de una función que modele un fenómeno.
- Analizar el comportamiento e interpretar la gráfica de una función.

Esto permite concluir lo siguiente:

Las dificultades que tienen los estudiantes que cursan la asignatura Matemáticas Generales C, no es en sí por temas específicos, sino que el problema es global con todos los temas. Esto radica fundamentalmente entre otras debilidades en:

1. La muy poca capacidad de asimilar lo conceptual.
2. Desconocimiento del lenguaje más común y propio de la matemática.
3. Muy baja capacidad de deducir, conjeturar y concluir.
4. La manera “mecánica” como los estudiantes adquieren el conocimiento de las fórmulas matemáticas en el bachillerato.
5. El bajo interés que tienen por las matemáticas, por lo que asumen la asignatura como algo que poco tiene que ver con su Programa.

A nuestro modo de ver y con la experiencia adquirida, se podría solventar al menos en parte de este problema, con un curso breve de Lógica matemática y de conjuntos, para tratar de cambiar la forma mecánica de abordar los temas sin un raciocinio lógico, coherente. Se trata de evitar que la enseñanza de la matemática sea solo transmisión de conocimientos. También, hacer que los estudiantes utilicen la aplicación para verificar los ejercicios que desarrolla de esta asignatura.

## Referencias

- [1] [1] Smith, R., & Jones, P. (2018). Factors Influencing Mathematics Learning in Higher Education. *Journal of Mathematics Education*, 11(3), 78-94.
- [2] [2] García, A., López, M., & Torres, J. (2019). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes universitarios: Un análisis exploratorio. *Revista de Educación*, 48(2), 215-230.
- [3] [3] Rodríguez, E., & Pérez, L. (2020). Desafíos y estrategias para mejorar el rendimiento en matemáticas en el contexto universitario. *Investigación Educativa*, 18(2), 125-143.
- [4] [4] Acuerdo 058 de 2016 [Consejo Académico Universidad de Nariño]. Por el cual se aprueba la política de flexibilidad curricular en la Universidad de Nariño. 1 de junio de 2016
- [5] [5] Acuerdo 074 de 2019 [Consejo Académico Universidad de Nariño]. Por cual se establece las materias de flexibilidad curricular de las áreas Matemáticas, Estadística, Química, Biología y Física que forman parte de la categoría Asignaturas Comunes de Universidad. 3 de diciembre de 2019
- [6] [6] Mora, E y otros. (2019). Ambiente Virtual de Aprendizaje Adaptativo para la enseñanza de las matemáticas dirigido a los estudiantes de la Asignatura Matemáticas Generales C de la Universidad de Nariño [Trabajo de grado para optar el título de Licenciado en Informática]
- [7] [7] Vergara G. y otros. (2016). Uso de Matlab como herramienta computacional para apoyar la enseñanza y el aprendizaje del álgebra Lineal. *Revista del Programa de Matemáticas*. Vol. 3 núm. 1, pp. 83-91.
- [8] [8] Aipe, C. (2019). Aplicación del software MATLAB en el aprendizaje de la cinemática lineal de una partícula en estudiantes universitarios de ingeniería. *Revista Innova Educación*, 1(3), 281-287. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.03.002>
- [9] [9] Surichaqui, F. y otros. (2020). Efectos de uso del software matemático Matlab sobre el rendimiento académico de un grupo de estudiantes repitentes de matemática básica. *PURIQ*. 2. 10.37073/puriq.2.2.78.
- [10] [10] Ramírez E. y Soplin C. (2017). Aplicación del software Matlab como instrumento de enseñanza de matemática en estudiantes del I ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas e Informática, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- [11] [11] MATHLAB El lenguaje de cálculo técnico. (17 de enero de 2024). Documentación. MathWorks. <https://es.mathworks.com/help/matlab/>