

# UCUENCA

**Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación  
Carrera de Matemáticas y Física**

**“Propuesta Metodológica para mejorar el aprendizaje del Álgebra, aplicando las  
Propiedades de los Números Reales y su difusión, mediante un canal de YouTube”**

Trabajo de titulación previo a la obtención  
del Título de Licenciado en Ciencias de la  
Educación en Matemáticas y Física

**Autores:**

Richard Ronaldo Carchi Morocho

C.I.:0107374993

Correo electrónico: rcarchi98@gmail.com

Pilar Margarita Pintado Bravo

C.I.:0150285559

Correo electrónico pilarpintadooc@gmail.com

**Directora:**

Mg. Carmen Eulalia Calle Palomeque

C.I.:0301166708

**Cuenca-Ecuador**

02-junio-2022

## RESUMEN

La propuesta busca presentar una serie de demostraciones que han sido seleccionadas para visualizar como se aplican las propiedades de los números reales en su resolución bajo un lenguaje matemático más formal. A cada demostración le acompaña su respectivo vídeo tutorial, publicado en la plataforma de YouTube, ya que añadido a la propuesta se pretende que estos recursos ayuden al estudiante en su aprendizaje autónomo activo, así como una herramienta para el docente al impartir sus clases. Esta investigación surgió debido a las pocas directrices existentes dentro del currículo ecuatoriano en el tema de las Propiedades de los Números Reales sumado a que la mayoría de los estudiantes tiene dificultades en su uso, o escasa relación con estas, en ejercicios y su implicación e importancia para otras áreas afines al álgebra. El trabajo parte de los postulados de constructivismo y la utilización de TIC's como técnica de enseñanza y aprendizaje, por lo cual se aplicó una evaluación a los estudiantes que cursan álgebra de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales de Matemática y Física de la Universidad de Cuenca para informarnos de cómo están en cuanto a su nivel de conocimientos. De los resultados obtenidos cabe mencionar que un determinado porcentaje de estudiantes poseen un nivel insuficiente del tema, lo cual si es analizado preocupa pues estos deben ser saberes de carácter básico debido a que se lo estudia y trabaja durante su estadía escolar.

**Palabras Claves:** Números Reales. Aprendizaje. Metodología. Álgebra. Propiedades. YouTube.

## ABSTRACT

The proposal seeks to present a series of demonstrations that have been selected to visualize how the properties of real numbers are applied in their resolution under a more formal mathematical language. Each demonstration is accompanied by its respective video tutorial, published on the YouTube platform, since in addition to the proposal it is intended that these resources help students in their active autonomous learning, as well as a tool for teachers to teach their classes. This research arose due to the few existing guidelines within the Ecuadorian curriculum on the subject of Properties of Real Numbers, added to the fact that most students have difficulties in their use, or little relation with these, in exercises and their implication and importance for other areas related to algebra. The work is based on the postulates of constructivism and the use of TIC's as a teaching and learning technique, for which an evaluation was applied to students studying algebra of the Pedagogy Career in Experimental Sciences of Mathematics and Physics at the University of Cuenca to inform us of how they are in terms of their level of knowledge. From the results obtained, it is worth mentioning that a certain percentage of students have an insufficient level of the subject, which is a matter of concern since this should be basic knowledge due to the fact that it is studied and worked on during their time at school.

**Keywords:** Real Numbers. Learning. Methodology. Algebra. Properties. YouTube.

## TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I .....	9
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
1.1 Álgebra y su dificultad de aprendizaje .....	9
1.1.1 La Evolución del Aprendizaje.....	9
1.1.2 Aprendizaje del Álgebra .....	10
1. 2. El Álgebra y las tendencias actuales de aprendizaje.....	10
1.2.1 Constructivismo y las Tecnologías de la Información y Comunicación .....	11
1.2.2. El Álgebra y los contenidos educativos de matemáticas.....	12
1.2.3 Pandemia, TIC's y educación virtual.....	13
1.3. Currículo Ecuatoriano.....	14
1.3.1 Destrezas con criterio de desempeño relacionados con el conjunto de los números reales: .....	15
1.3.2 Criterios e indicadores de evaluación.....	16
1.4. Los Números Reales y sus propiedades.....	16
1.4.1. Propiedades los Números Reales .....	17
1.4.2. Propiedades Algebraicas de los Números Reales.....	18
1.4.3. La Importancia de las Propiedades Algebraicas de los Números Reales.....	20
1.5. Propuestas metodológicas .....	21
1.5.1. Metodología y propuesta metodológica .....	21
1.5.2. Características de la propuesta metodológica .....	22
1.6. Canal de YouTube .....	22
1.6.1 Posibilidades Educativas de YouTube.....	22
1.6.2 El canal educativo de YouTube y su aporte al aprendizaje en áreas matemáticas. ....	24
CAPITULO II .....	26
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS .....	26
2. 1 Metodología .....	26
3. 2 Población .....	26
3. 3 Técnica.....	27
3. 4 Análisis e Interpretación de Resultados .....	27
CAPÍTULO III .....	39
PROPUESTA .....	39
3.1 Introducción a los vídeos tutoriales: Propiedades de los números reales .....	39

# UCUENCA

CONCLUSIONES .....	82
RECOMENDACIONES .....	84
BIBLIOGRAFÍA .....	85
ANEXOS .....	92

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Análisis de conocimiento de la Propiedad Asociativa (Fuente: propia)....	27
Ilustración 2	Análisis de conocimiento de la Propiedad Conmutativa (Fuente: propia)	28
Ilustración 3	Análisis de conocimiento del Neutro Aditivo (Fuente: propia).....	29
Ilustración 4	Análisis de conocimiento del Elemento Neutro Aditivo (Fuente: propia)	30
Ilustración 5	Análisis de conocimiento de la Propiedad del Inverso (Fuente: propia) ...	31
Ilustración 6	Análisis de conocimiento de los Números Naturales (Fuente: propia) ....	32
Ilustración 7	Análisis de conocimiento de los Números Enteros (Fuente: propia).....	33
Ilustración 8	Análisis de conocimiento de los Números Reales (Fuente: propia).....	34
Ilustración 9	Análisis de conocimiento de los Números Racionales (Fuente: propia) ...	35
Ilustración 10	Análisis de conocimiento de los Números Irracionales (Fuente: propia)	36
Ilustración 11	Análisis del conocimiento en despejes de variables. (Fuente: propia) ...	37

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Richard Ronaldo Carchi Morocho en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Propuesta Metodológica para mejorar el aprendizaje del Álgebra, aplicando las Propiedades de los Números Reales y su difusión, mediante un canal de YouTube", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de junio de 2022



---

Richard Ronaldo Carchi Morocho

C.I: 0107374993

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Richard Ronaldo Carchi Morocho, autor del trabajo de "Propuesta Metodológica para mejorar el aprendizaje del Álgebra, aplicando las Propiedades de los Números Reales y su difusión, mediante un canal de YouTube", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 02 de junio de 2022



---

Richard Ronaldo Carchi Morocho

C.I: 0107374993



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Pilar Margarita Pintado Bravo en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Propuesta Metodológica para mejorar el aprendizaje del Álgebra, aplicando las Propiedades de los Números Reales y su difusión, mediante un canal de YouTube", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de junio de 2022



---

Pilar Margarita Pintado Bravo

C.I: 0150285559

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Pilar Margarita Pintado Bravo, autora del trabajo de "Propuesta Metodológica para mejorar el aprendizaje del Álgebra, aplicando las Propiedades de los Números Reales y su difusión, mediante un canal de YouTube", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 02 de junio de 2022



Pilar Margarita Pintado Bravo

C.I: 0150285559

## DEDICATORIA

*Doy gracias a Dios por brindarme salud y guiarme en cada etapa de mi vida.*

*Dedico este logro a mi familia por todo el apoyo que me han dado, en especial a mis padres, Adelaida y Manuel, que siempre estuvieron para mí y a una persona muy especial para mí que sin ella no hubiera culminado este proceso académico a la Sra. Juanita por sus consejos y motivación a seguir a delante a pesar de las adversidades.*

*Pilar*

## DEDICATORIA

*Estés donde estes, te lo dedico a ti querido padre por haberme dado el suficiente apoyo cuando más lo necesité; a mi amada madre que me apoya en todo momento para lograr este objetivo en mi vida y, por último, pero no menos importante a mis hermanos Darwin y Gilmar. Gracias a ustedes por estar junto a mí en las buenas y malas.*

*Richard*

## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, damos gracias a Dios por darnos salud, sabiduría y comprensión para la elaboración de este trabajo de titulación, finalizando así nuestro estudio universitario.*

*En segundo lugar, agradecemos a nuestras familias que con gran esfuerzo, esmero, apoyo y motivación nos han ayudado a cumplir una nueva meta más en nuestras vidas.*

*Finalmente, a los docentes de la Carrera de Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca; de antemano, ofrecer un afectuoso agradecimiento, a nuestra directora, la Msc. Eulalia Calle Palomeque por guiarnos durante este largo proceso, por su tiempo y consejos que nos ayudaron a culminar este proyecto.*

*Richard y Pilar*

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca elaborar una propuesta metodológica que contribuya a mejorar el aprendizaje del Álgebra en los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, a través de la aplicación de las propiedades de los números reales en demostraciones y resolución de ejercicios, difundiéndolos a través de un canal de YouTube.

Las propiedades de los números reales constituyen uno de los cimientos para el estudio del álgebra; por ende, los estudiantes deben tener sólidos conocimientos, basados en su entendimiento, comprensión y aplicación. En este sentido, los futuros profesores serán quienes, a futuro, apliquen esta metodología de trabajo con los jóvenes de EGB Superior y el Bachillerato.

En el primer capítulo se recopila información teórica donde se explica la dificultad que tiene los estudiantes en el álgebra y la importancia de la aplicación de las TIC's en el proceso de enseñanza – aprendizaje, con ello la utilización del vídeo, distribuido por plataformas como YouTube en el ámbito educativo y un vistazo teórico de una metodología.

En el segundo capítulo se encuentra la metodología que se utilizó con su respectivo análisis basado en la evaluación aplicada a los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera. Cada pregunta tiene su interpretación acompañada de un diagrama que expone los datos obtenidos.

Finalmente, en el tercer capítulo se presenta la propuesta que está conformada por demostraciones, aplicaciones de las propiedades algebraicas de los Números Reales en

ejercicios, y sus correspondientes vídeos tutoriales que estarán colgados en la plataforma de YouTube.

Para culminar, esta propuesta pretende brindar una herramienta con la cual se reduzca la dificultad que tienen los adolescentes al iniciar el estudio del álgebra, como producto de la escasa orientación de estrategias metodológicas en documentos oficiales del currículo nacional ecuatoriano.

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1.1 Álgebra y su dificultad de aprendizaje

La tensión y miedo hacia la matemática nace o empieza a manifestarse en muchos estudiantes al comenzar el estudio del Álgebra. Si no se logra imprimir en los estudiantes conocimientos algebraicos mínimos, considerados vitales, que servirán como prerrequisitos de otros contenidos a impartir es cuando se habrá dado el primer paso en falso que a futuro generará el miedo por aprender matemáticas vivenciado en la educación. Gavilán (2011)

##### *1.1.1 La Evolución del Aprendizaje*

Doménech (2012) y García, Fonseca, Concha, (2015) nos dicen que definir “aprendizaje” es de lejos una acción más compleja de lo que en principio se aparenta; cada autor tiene su propia interpretación y definición que se ajusta a sus pensamientos, ideas, conceptos, enfoques e implicaciones para la era en la que fue concebida.

Medina, Calla y Romero (2019) explican que conforme la sociedad ha ido evolucionado a través de los años las interpretaciones acerca del aprendizaje también lo han hecho; ya no se habla de los estímulo-respuesta, objetivos operativos, instrucción programada, entre otros debido a que vienen de una época en donde el comportamiento estaba ligado con la educación y los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de los estímulos, las respuestas y el refuerzo. Estas ideas han sido cambiadas por un aprendizaje significativo que promueva la construcción de conceptos e ideas por medio de una práctica docente que facilite el desarrollo del estudiante.



## *1.1.2 Aprendizaje del Álgebra*

Según Castro (2012) el aprendizaje del Álgebra es difícil para la mayoría de estudiantes, debido a diferentes factores como el no ver “sentido” al lenguaje algebraico, más allá de su uso lingüístico en el día a día; percepción que lleva a la asignación valores numéricos a las letras que conforman este lenguaje, se sienten obligados a resolver una proposición matemática si se ve un signo igual, a la utilización del paréntesis, a la abstracción y generalización de ideas acerca de los números, etc. Este conjunto de problemas hace que en numerosas ocasiones no se logre un conocimiento algebraico satisfactorio.

Martínez y Romero (2019) manifiestan que muchos de estos problemas relacionados al Álgebra vienen desde la aritmética; el uso de expresiones simbólicas es escaso, el mal manejo de los operadores matemáticos con su respectivo orden jerárquico da lugar a la desconexión entre la aritmética y el álgebra.

La transición de la Aritmética al Álgebra es crucial para desarrollar las matemáticas escolares pues se inicia la formalización de ideas, procesos y conceptos adoptados por la aritmética en bases más sólidas con un añadido de ser más complejas y abstractas. (Butte y Rojano, 2010)

## **1. 2. El Álgebra y las tendencias actuales de aprendizaje**

Dentro de la variedad de temas relacionados con la educación y que involucra tanto a docentes como a investigadores, debido a su importancia, se encuentra la adaptación de metodologías y contenidos educativos al siglo XXI, pues se busca que sean atractivos y de utilidad para la enseñanza y el aprendizaje. Larrañaga (2012). Otras tendencias actuales se relacionan con abordar matemáticas contextualizadas, dar importancia a la enseñanza de los procesos matemáticos; además de implementar una

enseñanza de tipo activo (constructivista), la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, entre otras. Font (2008)

## *1.2.1 Constructivismo y las Tecnologías de la Información y Comunicación*

Ñuñez, Alvares e Higuera (2015) muestran que la adaptación de contenidos se realiza dentro de un marco en el cual se debe tener muy en cuenta las nuevas tecnologías, el internet y el usuario. Estos tres componentes han cambiado la manera en cómo se interactúa; hoy en día el mundo está en la red.

En cuanto a lo educativo Nispen, Rodríguez y Benayas (2018) exponen que existe una búsqueda e interés constante en dejar atrás la educación tradicional, la cual posee metodologías rígidas de enseñanza, para actualizarse con formas de trabajo que se ajusten a los nuevos perfiles y características de las generaciones actuales y futuras.

La adaptación de contenidos educativos con la tecnología y en paralelo un cambio en la educación tradicional son ideas que marcan al día de hoy el curso de las tendencias actuales del aprendizaje.

Hablando primeramente del aspecto tecnológico, su avance, desarrollo y masificación ha logrado acuñar la palabra TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicación) como parte del vocablo social. Sánchez (2008) las define como un conjunto de tecnologías que permiten la creación, modificación, almacenamiento, gestión y transformación de la información a través de distintos medios y formatos con una finalidad comunicativa.

De la educación tradicional, Villaruel (2011) indica que, ante los reclamos del nuevo siglo en cuestiones de innovación educativa, el constructivismo se presenta como una propuesta muy prometedora que acude al rescate del desarrollo intelectual y social de los estudiantes bajo acciones e intenciones pedagógicas más dinámicas que pretende eliminar los errores y sanar problemas existentes en el sistema educativo.

TIC's y constructivismo son las ideas por las cuales va encaminado el aprendizaje actual, Valdez (2012) dice que las TIC's son cada vez más frecuentes dentro del aprendizaje, bien sea por parte del docente o del estudiante, gracias a que permite al usuario una nueva forma de interactuar, observar y procesar la información en lo que se denomina "*aprendizaje mediado por la tecnología*" y el constructivismo presenta resultados y la capacidad para lograr que los aprendizajes sean significativos y perdurables tal como lo indica la página web del colegio Williams (México-2021).

Ante esta realidad, los vídeos educativos requieren que se les dé la importancia y se les considere como herramienta de apoyo didáctico para el aprendizaje del Álgebra, contribuyendo a mejorar la formación de los docentes.

### ***1.2.2. El Álgebra y los contenidos educativos de matemáticas.***

En matemática es indispensable dedicarse un tiempo a reflexionar "lo que se está enseñando" y el "cómo se está enseñando". Escorza (2005) explica que las actitudes y sensaciones que tiene la gran mayoría de los jóvenes, pero también el público general, no es precisamente de aprecio o agrado con la materia.

Al igual que las tendencias de aprendizaje, también se tiene que prestar atención a las nuevas formas (contenidos o enfoques) para abordar los contenidos matemáticos; para esto Font (2008) expone que, a nivel mundial, los enfoques se han encaminado en torno a las áreas de Probabilidad y Estadística, la Geometría y a otras asignaturas cuyos nombres no son tan reconocidos fuera de entornos matemáticos como la Teoría de Grafos y la Teoría Elemental de Números, las cuales poseen un gran potencial para desarrollar las capacidades lógicas y matemáticas de un estudiante.

Centrándonos dentro de nuestro país, Ecuador, las áreas de Probabilidad y Estadística además de la Geometría, se encuentran expuestas dentro del currículo nacional pues aparecen como bloques de estudio a través de los distintos niveles que componen el

sistema educativo ecuatoriano, sin embargo, en lo expuesto por Font (2008) no se menciona el Álgebra, siendo que este conforma el primero de los tres bloques curriculares matemáticos. Esto no es sorprendente pues Font (2008) busca hacer una llamada y ejercicio de observación sobre la importancia y el apoyo que se debería dar por parte de la comunidad educativa, a nuevas áreas que presentan nuevos contenidos o enfoques matemáticos que con su complejidad dan lugar a mejorar el aprendizaje a contextos y problemas más cercanos y aplicables a la realidad de los estudiantes.

El Álgebra, como asignatura de estudio, siempre ha tenido apoyo y presencia en la educación pues desde la iniciación en el mundo matemático con la aritmética, toda formación que recibe el estudiante va encaminado a lograr un dominio de conceptos algebraicos; ya que con estos se forja el lenguaje matemático que sirve como herramienta para el planteamiento y resolución de problemas por medio del modelado matemático. Serres (2010)

### ***1.2.3 Pandemia, TIC's y educación virtual.***

En el año 2020 se experimentó un aislamiento de la población a nivel mundial; múltiples gobiernos impusieron el cese de actividades cotidianas con la intención de aplacar la propagación del coronavirus (COVID -19). Actividades como salir a trabajar, hacer deporte, socializar con pares, entre otras, quedan estrictamente prohibidas. En un principio la intención era que el aislamiento fuera de corto tiempo, pues se esperaba que la enfermedad no provocará muchos problemas; situación que no se dio, por el contrario, ha perdurado durante el año 2021, siendo el teletrabajo, el protagonista de la emergencia sanitaria.

Dentro del conjunto de restricciones, las actividades educativas también fueron suspendidas, se cerraron centros educativos y la educación presencial cambió su

modalidad. Delgado (2020) explica que debido al confinamiento la educación se trasladó para estar en línea. Hoy en día la educación en línea es nombrada como educación virtual.

La educación en línea ha tenido un gran inconveniente, como lo indica Gómez y Escobar (2021), la pandemia en Latinoamérica nos demostró que no estamos preparados, capacitados ni tenemos la suficiente experiencia para que la educación se vincule con las nuevas tecnologías.

En matemáticas, el problema estaría a la expectativa de ir en aumento, ya antes de la pandemia la data en problemas de aprendizaje era alta, la crisis del COVID-19 posiblemente ampliará más el espectro en la educación matemática. No se trata solo de aprender matemáticas, sus fórmulas y la mecanización de procesos, sino de vincularlas con las TIC 's para dar paso a un desarrollo más sostenido del aprendizaje de los conceptos y contenidos en torno a la solución de problemas del mundo real. (Arias y Cueto, 2020)

En un estudio realizado a futuros profesores de matemáticas (Calle, et al, 2021), se menciona la falta de capacitación tecnológica y el uso instrumental de herramientas, que ayuden a la nueva modalidad de aprendizaje en línea y se sugiere innovar las prácticas virtuales con nuevas metodologías que mejoren la interacción entre docentes y estudiantes; convirtiéndose los vídeos educativos, en un aporte más, ante esta necesidad.

### **1.3. Currículo Ecuatoriano**

El currículo ecuatoriano ubica al estudiantado como protagonista principal del aprendizaje, dentro de diversas metodologías. El proceso de construcción de conocimiento se orienta al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) son el conjunto de herramientas que permite el acceso a la información por medio de imágenes, vídeos, formato de voz y texto. En los últimos años, éstas se han introducido en la educación proyectando a subir su nivel de uso en el personal administrativo, docentes y estudiantes.

Por ende, en este currículo es importante el uso de las TIC's para el proceso de aprendizaje, se pide a los docente apoyarse de recursos como: vídeos, televisión, computadoras, internet, aulas virtuales entre otras, en caso que las dispongan, ya que facilita la búsqueda de información con mayor rapidez, visualización de hechos y procesos para darle mayor objetividad al contenido, simulación de procesos o situaciones de la vida cotidiana, participación de juegos didácticos, evaluaciones, y preparación en el manejo de herramientas tecnológicas.

Las matemáticas en el noveno año de Educación General Básica (EGB), se aplican a la resolución de problemas cotidianos a partir del pensamiento lógico y ordenado; para la resolución es importante que el estudiante utilice las reglas, teoremas y propiedades de los números para justificar su proceso. En este nivel se completa el estudio del conjunto de los Números Reales con el manejo de los números racionales e irracionales.

La metodología que propone el currículo es que los estudiantes deben poseer como saberes previos las Ppropiedades de los Números Enteros ( $Z$ ) con sus operaciones, ya que como antes se mencionó, en este nivel los estudiantes completan el estudio de los números reales con los números racionales e irracionales y a su vez sus operaciones. (Ministerio de Educación, 2016)

### ***1.3.1 Destrezas con criterio de desempeño relacionados con el conjunto de los números reales:***

**M.4.1.28.** Reconocer el conjunto de los Números Reales ( $\mathbb{R}$ ) e identificar sus elementos.

**M.4.1.31.** Calcular adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en  $\mathbb{R}$  (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto).

**M.4.1.32.** Calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades algebraicas en  $\mathbb{R}$ . (Ministerio de educación, 2016, p.136)

## ***1.3.2 Criterios e indicadores de evaluación.***

**CE.M.4.2.** Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en  $\mathbb{R}$  y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología

**I.M.4.2.2.** Establece relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas (productos notables). (I.4.)

**I.M.4.2.3.** Expresa raíces como potencias con exponentes racionales, y emplea las potencias de números reales con exponentes enteros para leer y escribir en notación científica información que contenga números muy grandes o pequeños. (I.3., I.4.). (Ministerio de educación, 2016, p.137)

## **1.4. Los Números Reales y sus propiedades**

Vega (2012) dice que el álgebra funciona con números reales, si comprendemos los números reales por consecuencia entendemos el álgebra. En menor o mayor medida el estudiante ya sabe resolver las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división) abarcados dentro de todo el conjunto de los reales.

Operar números reales en la aritmética como lo explica González (2009) es tan simple como ejecutar el algoritmo correcto para conseguir la solución.

Este aspecto algorítmico se pierde en el álgebra ya que aquí se requiere que las ideas y contenidos aritméticos adquiridos sean refinados generalizados y modelados matemáticamente en lo que se conoce como Formalización Matemática. La intención de la formalización matemática es ser el punto de partida para la conceptualización eficiente de ideas, claramente matemáticas, que servirán en los próximos grados en educación. (Cataño, Gómez, Rodríguez, Valderrama, 2008)

### ***1.4.1. Propiedades los Números Reales***

El viaje para aprender el álgebra con los números reales y su formalización empieza con “LAS PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS REALES”; las cuales como indica De los Santos (2012) están definidas de manera axiomática (no requiere demostración) y se dividen en tres categorías:

**Propiedades algebraicas:** referidas a que la formación de otros Números Reales parte de Números Reales que siguen las reglas aritméticas.

**Propiedades de orden:** referidas a que dentro del conjunto de los Números Reales existe un orden el cual permite la ubicación de un elemento en la recta numérica y se asegura que sólo este elemento pueda ocuparlo.

**Propiedades de completitud:** referida a que, de manera sencilla, existe la suficiente cantidad de números reales para “completar” la recta real. Esta propiedad es muy importante en el cálculo ya que sin ella muchos teoremas propios del área carecería de sentido si los números reales no estuvieran “completos”.

En la propuesta nos centramos en las Propiedades Algebraicas debido a que dentro del extenso estudio del Álgebra éste es uno de los temas matemáticos



en el cual el currículo ecuatoriano, dentro de la Educación General Básica, designa al nivel de Básica Superior como el encargado de formalizar los conocimientos y destrezas matemáticas adquiridas en niveles previos por medio del estudio de sus propiedades algebraicas. También deja expreso el estudio de las propiedades de orden, pero como un tema posterior al de las propiedades algebraicas. En cuanto a las propiedades de completitud no existe mención tácita. Ante esto De los Santos (2012) explica que las Propiedades de Completitud tanto en su estudio y comprensión requiere de cursos avanzados y complejos de matemática.

## ***1.4.2. Propiedades Algebraicas de los Números Reales***

Explicado sobre el tema a desarrollar, demos un pequeño vistazo a las propiedades algebraicas que basados en el documento “NÚMEROS REALES” del Instituto de Matemática de la Universidad de Antioquia (Colombia) y las notas de Platzeck (2010) se obtiene que: en el conjunto de los números reales,  $\mathbb{R}$ , existen 2 operaciones llamadas suma (+) y multiplicación ( $\cdot$ ) que satisfacen los axiomas de campo de los números reales dentro de 4 categorías a las que se les denomina como propiedades.

Estas son:

### **Propiedad Conmutativa de los Números Reales**

Conmutativa de la suma: el orden de los sumandos no altera la suma

$$a + b = b + a$$

Conmutativa de la multiplicación: el orden de los factores no altera el producto.

$$a \cdot b = b \cdot a$$

### **Propiedad Asociativa de los Números Reales**

# UCUENCA

Asociativa de la suma: el resultado de una suma con varios sumandos es independiente del orden que sean operados o agrupados.

$$a + b + c = a + (b + c) = (a + b) + c$$

Asociativa de la multiplicación: el resultado del producto con varios factores es independiente del orden que sean operados o agrupados.

$$a \cdot b \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$$

## Propiedad Identidad de los Números Reales

Más conocida como elemento neutro, característico porque al operar con este elemento el valor inicial de una expresión no se ve alterado.

Identidad de la suma: el elemento neutro de la suma es el cero (0); agregar como sumando al cero no altera el valor obtenido una vez efectuada la suma.

$$a + 0 = a$$

Identidad de la multiplicación: el elemento neutro de la multiplicación es el uno (1); agregar como factor al 1 no altera el valor obtenido una vez efectuada la multiplicación.

$$a \cdot 1 = a$$

## Propiedad Inversa de los Números Reales

Más conocida como la operación inversa, acompaña en la comprensión de la propiedad identidad

Inversa de la suma: llamada más comúnmente como opuesto aditivo, nos dice que para un elemento cualquiera de  $\mathbb{R}$  existe otro idéntico, pero denotado por (-) que al ser sumados da como resultado 0.

$$a + (-a) = 0$$

Inversa de la multiplicación: llamado más comúnmente como inverso multiplicativo o recíproco, nos dice que, para un elemento cualquiera de  $\mathbb{R}$ , distinto de 0, existe otro de tal manera que su multiplicación da como resultado 1.

$$a \cdot (1 / a) = 1$$

### ***1.4.3. La Importancia de las Propiedades Algebraicas de los Números Reales***

Mira y Sánchez (2018) dicen que los Números Reales y sus propiedades constituyen la columna vertebral de materias como el cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales, series matemáticas; entre otras, que pertenecen al análisis matemático.

Díaz (2007) expone que las propiedades de los números reales logran construir y abarcar a todos los números que conocemos, iniciamos con los naturales y su definición axiomática; por medio de resolución de una serie de ecuaciones se va abriendo el paso a los números enteros, luego a los racionales que presentan sus propiedades las cuales, al ser analizadas, dan como resultado al cuerpo acabado, ordenando y suficiente que para la matemática y otras ciencias es conocido como los Números Reales y sus propiedades.

Los Números Reales y sus propiedades son importantes pues logra que todos los números que conocemos están secuenciados (Propiedad de Orden) como un conjunto completo (Propiedad de Completitud), sin ningún tipo de conflicto por medio de un lenguaje que sirve para definirlo y construirlo (Propiedad Algebraica); este conjunto de característica sirve base para fundar otras materias que enriquecen las matemáticas. Todo esto es posible gracias al Álgebra, como dicen Mira y Sánchez (2018), en esta materia nace lo complejo y lo simple de las matemáticas; si se comprenden las propiedades de los números reales, el estudiante habrá dado un gran paso para desarrollar su pensamiento lógico- matemático.

## 1.5. Propuestas metodológicas

Una propuesta metodológica pretende brindar una herramienta que apoye al proceso de enseñanza y aprendizaje de temas matemáticos, en este caso específico, el de las propiedades del álgebra, mediante vídeos tutoriales.

### 1.5.1. Metodología y propuesta metodológica

Según Rodríguez (2010) la metodología es una forma de estar, de hacer, de cuestionar, de escuchar, que no se puede minusvalorar. Además, la metodología es de gran importancia en la práctica del docente y dentro del campo de investigación, considerándolo como un instrumento esencial para desarrollar el conocimiento desde un marco teórico y práctico fundamentado, con visión innovadora y de mejor calidad en el proceso de enseñanza.

En general, la metodología es un conjunto de conceptos, sugerencias e instrucciones; es entendida como concepto global referido al estudio de método o métodos, siendo un proceso sistemático en que se adquiere modos o formas de conocimientos, mientras una propuesta es un proyecto o idea que se presenta o alguna recomendación.

La propuesta metodológica propone sistematizar un conjunto de saberes teóricos y prácticos que favorece a un aprendizaje significativo, cuya misión principal es la comunicación de los resultados y obliga al sujeto a realizar una integración de los saberes adquiridos con los nuevos conocimientos. Convirtiéndose en una estrategia pedagógica y didáctica que potencia las habilidades y destrezas de los estudiantes.

La propuesta metodológica puede estar formada de la siguiente: título, objetivo, método, actividades, recursos y finalmente evaluación.

## *1.5.2. Características de la propuesta metodológica*

- **Carácter innovador:** es una propuesta de nuevas metodologías, técnicas y estrategias de enseñanza y aprendizaje, la construcción de instrumentos de evaluación en el que se obtengan resultados.
- **Carácter formativo:** basada en aprender a aprender, propone al desarrollo de actividades metacognitivas para la comprensión.
- **Carácter cuestionario y resolutivo:** se propone diagnosticar problemas y buscar soluciones alternativas.

Las etapas del proceso de la propuesta metodológicas son: planificación de la investigación, realización de la investigación y finalmente obtención de conclusiones. (Aguilar-Gordon, 2019)

## **1.6. Canal de YouTube**

Smith (2019) expone que YouTube es el segundo motor de búsqueda más utilizado a nivel mundial, solo detrás de Google y con estadísticas como que a cada minuto se suben más de 400 horas de vídeo, 6 de cada 10 personas prefieren consumir contenido en vídeo, la duración media de estadía en la plataforma es de 1 hora, más de 196 millones de usuarios y que su público mayoritario se encuentra entre 18 y 49 años da a entender que internet es ahora sinónimo de vídeos.

Ante esta realidad, los vídeos educativos requieren que se les dé la importancia y se les considere como herramienta de apoyo didáctico para el aprendizaje, contribuyendo a mejorar la formación de los docentes.

### *1.6.1 Posibilidades Educativas de YouTube*

Ramírez (2016) afirma:

# UCUENCA

YouTube es un recurso de encuentro entre personas que suben y miran vídeos; circunstancia favorable para realizar actividades de enseñanza y de aprendizaje. Por ejemplo, al buscar la palabra Educación nos ofrece más de 3,450,000 resultados; mientras Educación arroja más 11,000,000 vídeos, en las que se encuentran de diferentes temas ya sea de física, matemática, química entre otras, en donde los adolescentes pueden acceder con facilidad para completar o reforzar sus aprendizajes y resolver dudas, pero también sirve a los docentes para hacer uso de vídeos explicativos. (p.539)

Vázquez (2017) explica que muchos de estos vídeos, sobre educación, son del tipo tutoriales que utilizan un formato simple; con el uso de un lenguaje sencillo y comprensible (no técnico) se guía al espectador paso a paso para lograr un aprendizaje. Este modelo permite que la mayoría de las veces se opte por YouTube para reforzar algo que no se entendió en clases, y como opción cuando no se tiene el tiempo o dinero para recurrir a clases particulares personalizadas.

YouTube también juega su posibilidad educativa en lo audiovisual; Acuña (2019) plantea que aprendemos 10% si leemos, 20% al escuchar, 75% de leer-escuchar (audiovisual) y 90% de lo que hacemos. Un vídeo escogido con mesura apoya mucho al para que el proceso de aprendizaje sea más completo y mejore el rendimiento.

Rodríguez y Fernández (2017) quienes trabajaron con dos grupos de estudiantes, al primero de estos se les compartió vídeos encontrados en YouTube con el fin de reforzar la comprensión mientras que con su homólogo no se realizó esta actividad; se evidenció que el rendimiento académico fue mejor con la parte que tuvo acceso a la herramienta (vídeo).

Crear un canal de YouTube es llamativo e interesante para el aprendizaje, pero requiere de compromisos fuertes en donde el estudiante y el docente genere una nueva dinámica la cual fomente el aprendizaje autónomo para no estancarse en el aprendizaje pasivo de la educación tradicional. Euroinnova (2000)

YouTube brinda oportunidades en el área educativa que giran alrededor del apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, pues posee dentro de sí una gran variedad de contenidos audiovisuales del tipo académico, que abarca todas las áreas que uno pueda llegar a imaginar, desde distintos modos y maneras de presentar un mismo tema. Esto impacta de manera muy positiva al proceso educativo pues en los tiempos que corren actualmente, la pandemia, las pizarras y libros de texto han dejado de ser las herramientas priorizadas para ser reemplazadas por aulas virtuales en donde ya es común el uso de videos tutoriales como una parte de la clase.

### ***1.6.2 El canal educativo de YouTube y su aporte al aprendizaje en áreas matemáticas.***

El nivel de complejidad que tienen las propiedades y conceptos del Álgebra motivó a encontrar otra manera de mejorar su aprendizaje, mediante el uso de un canal de YouTube como alternativa para reforzar los conocimientos; de esta manera los estudiantes podrán aplicarlos de la mejor manera en problemas o ejercicios que proponga el docente.

Flores (2003) dice que no existe una forma única de aprender matemáticas, pero hay 2 elementos que cobran relevancia en el proceso, uno es el dominio de la parte teórica y otro es el refuerzo con la práctica. La integración entre estas dos no se debe descuidar pues ambas partes constituyen el aprendizaje de la matemática.

En estos dos aspectos YouTube ha aportado de manera significativa pues la cantidad de contenido audiovisual en temas matemáticos es alto y diversificado, abarca

áreas como trigonometría, geometría, cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales, álgebra, etc.

Posligua y Zambrano (2020) dicen que el vasto contenido ha dado a lugar para generar un acercamiento con los estudiantes y las necesidades que presentan en su proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que ellos al visualizar un vídeo que les genere curiosidad parecen tener mayor apertura a la participación en clase.

Gonzales, Gonzales y Hernández (2017) exponen que YouTube al manejar vídeos como formato para la transmisión de información permite un manejo más eficaz de tiempo y presentación. Estos dos componentes en matemática siempre están ligados pues en muchas ocasiones falta tiempo para abarcar todas las actividades planteadas en la planificación.

Las posibilidades y aportes de YouTube en educación matemática hacen ver que el nivel de complejidad que tiene el aprendizaje de las propiedades y conceptos del álgebra se puede abordar mediante el uso de un canal de YouTube como alternativa para desarrollar estos contenidos en los estudiantes para que puedan aplicar de mejor forma en la resolución de problemas o ejercicios que proponga el docente.



### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS

#### 2. 1 Metodología

En esta propuesta metodológica de tipo cuantitativo - cualitativo, se ha recolectado información que ha demostrado estadísticamente el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes que ingresan a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, al aplicar las propiedades de los números reales, además de sus percepciones con respecto al tema; los resultados obtenidos han servido de apoyo para la creación de una propuesta con ejercicios y problemas en donde se han aplicado las propiedades, cada actividad posee su respectivo vídeo tutorial, al cual se puede acceder mediante el escaneo del código QR que está expuesto en la parte inferior cada ejercicio; estos vídeos terminan siendo un instrumento de autoaprendizaje para el estudiante, así como recurso para el docente al momento de impartir estos temas. Los vídeos serán colgados en línea a través de la plataforma de YouTube.

#### 3. 2 Población

La población considerada para la evaluación estuvo conformada por dos grupos de estudiantes del primer ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación que cursaban Algebra, teniendo un total de 74 participantes entre la sección matutina y vespertina. El grupo fue elegido debido a que su formación educativa más reciente, EGB y BGU, nos permite apreciar el nivel de conocimiento que poseen tanto en conceptos de las propiedades de los números Reales ( $\mathbb{R}$ ) como en su aplicación.

## 3.3 Técnica

La herramienta aplicada para obtener información fue una evaluación de conocimientos tipo encuesta en donde los estudiantes respondieron 10 preguntas de opción múltiple, cada una con su respectiva justificación que ha permitido realizar una mejor interpretación de los resultados.

## 3.4 Análisis e Interpretación de Resultados

**PREGUNTA 1.** Seleccione la propiedad a la cual pertenece el siguiente enunciado:

$$a + b + c = (a + b) + c = a + (b + c)$$

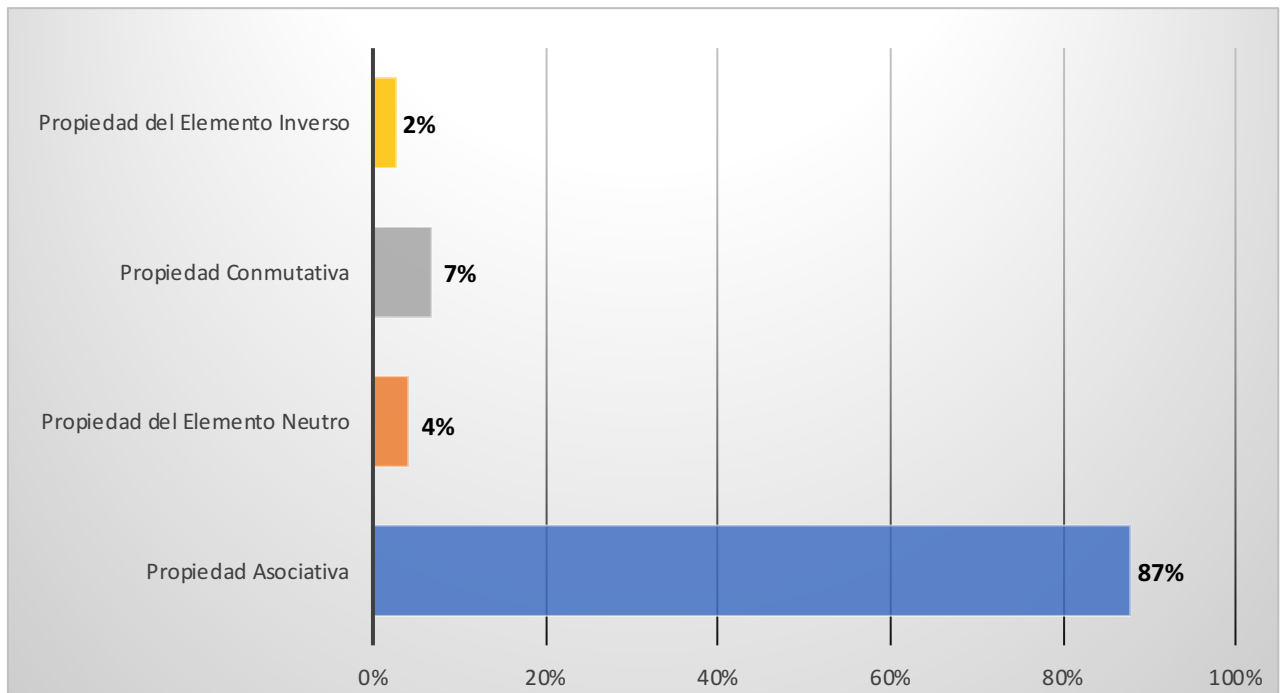


Ilustración 1 Análisis de conocimiento de la Propiedad Asociativa (Fuente: propia)

La mayoría de los participantes seleccionan la respuesta correcta, debido a que en la justificación que realizan, mencionan que se trata de una de las propiedades muy utilizada en el desarrollo de ejercicios matemáticos que vienen trabajando desde la educación básica, hasta el bachillerato; indicando además que actualmente se encuentran abordando estos temas en la asignatura de Álgebra. A pesar de lo acertada de las

respuestas, es importante considerar al grupo de estudiantes que desconocen estos temas elementales y básicos de la matemática y que son claves para el estudio de las matemáticas.

**PREGUNTA 2.** Seleccione la propiedad a la cual pertenece el siguiente enunciado:

$$7 + b = b + 7$$

¿Ha aplicado esta propiedad, en ejercicios o problemas de matemáticas? Comente.

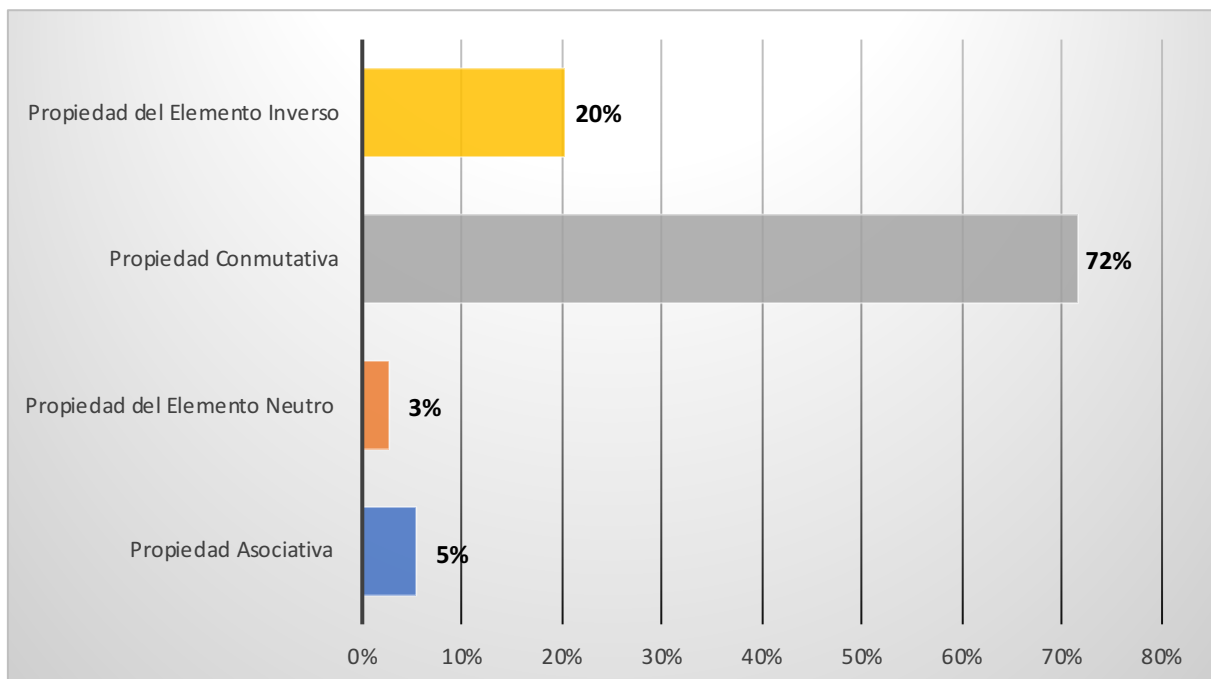


Ilustración 2 Análisis de conocimiento de la Propiedad Conmutativa (Fuente: propia)

Podemos evidenciar que existe un grupo representativo de estudiantes que no respondieron correctamente a la pregunta a pesar de que ésta es una propiedad básica, muy conocida y aplicada en operaciones matemáticas; no obstante, la mayoría de los participantes reconocen la propiedad, mencionando que siempre han estado familiarizados con el enunciado: “el orden de los factores no altera el resultado”

**PREGUNTA 3.** El siguiente enunciado es Verdadero o Falso. Justifique su respuesta

$$n + 0 = n$$

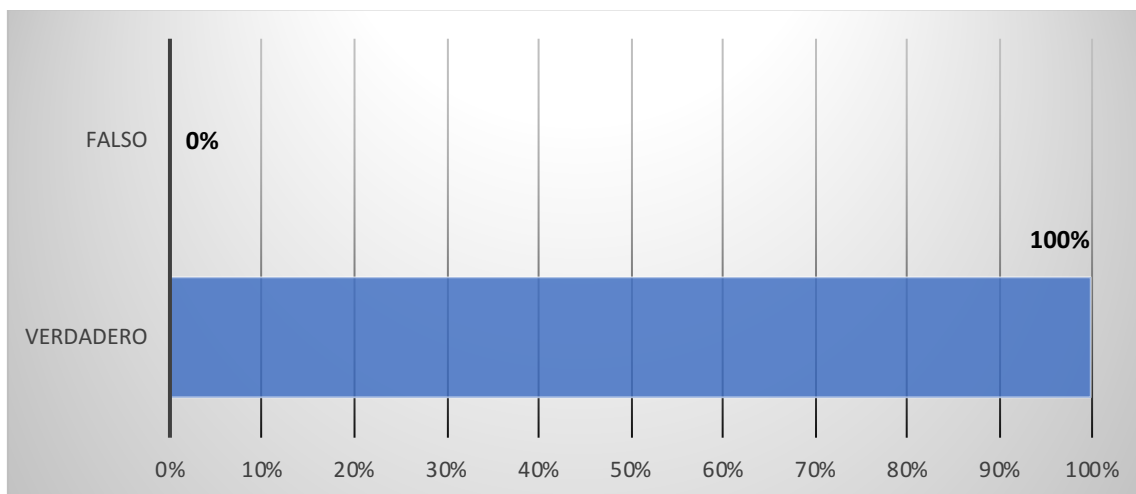


Ilustración 3 Análisis de conocimiento del elemento Neutro Aditivo (Fuente: propia)

Todos los estudiantes respondieron correctamente a esta pregunta, y reconocen al cero como elemento neutro aditivo; es decir que, si decidimos agregar como sumando al cero, el resultado de operar no se verá afectado.

Este resultado demuestra la forma intuitiva con la que reconocen esta propiedad que supone agregar el cero como sumando a un número dado cualquiera se obtiene como resultado el mismo valor; un enunciado tan evidente para los participantes pero que al estar cursando la asignatura de Álgebra su formulación debe ser más estricta.

**Pregunta 3.2:** De la PREGUNTA 3. ¿Conoce el nombre de la propiedad?

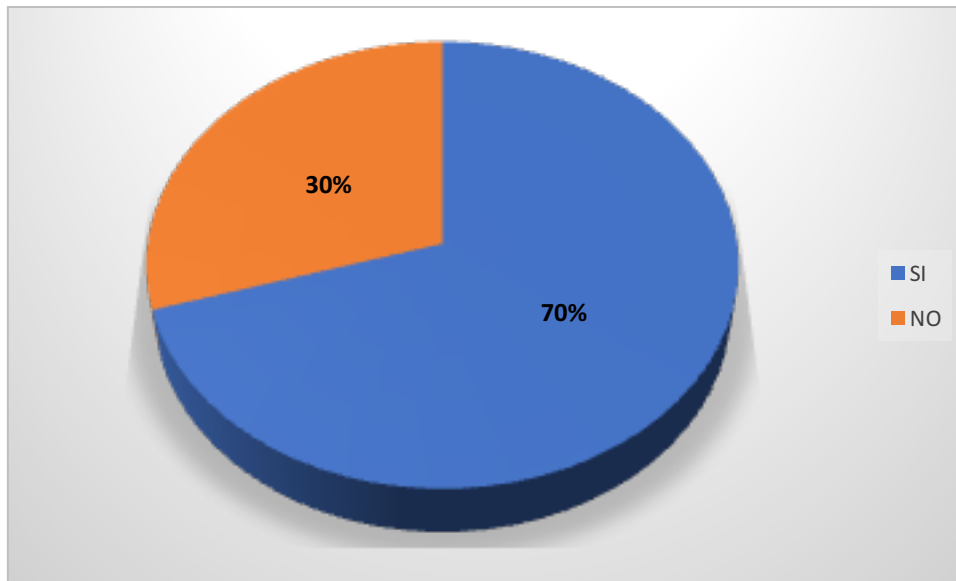


Ilustración 4 Análisis de conocimiento de la Propiedad del Elemento Neutro Aditivo (Fuente: propia)

Aunque en la pregunta 3 todos los estudiantes respondieron correctamente, al consultar si conocen el nombre de la propiedad correspondiente, algunos de ellos no la pueden reconocer; lo cual podría deberse a que en el nivel de EGB o BGU, no se utilizan correctamente los nombres de las propiedades de los números reales. Es importante anotar que otro grupo de participantes la conoce bastante bien que incluso son más formales al definirla con la operación de la suma.

**PREGUNTA 4.** Seleccione la propiedad a la cual pertenece el siguiente enunciado:

$$\frac{1}{n} \cdot n = 1$$

¿Conocía la propiedad? ¿La ha aplicado para resolver problemas matemáticos?

Comente.

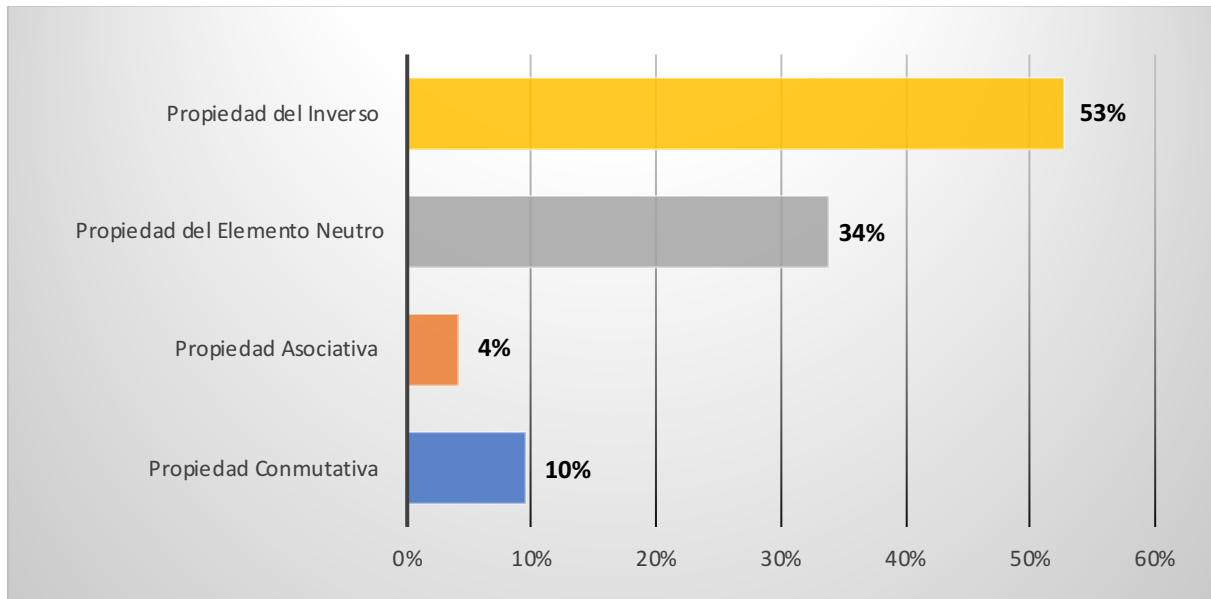


Ilustración 5 Análisis de conocimiento de la Propiedad del Inverso (Fuente: propia)

En esta pregunta se puede evidenciar que casi la mitad de los estudiantes respondieron de manera incorrecta porque según indican, es un tema que aún no han abordado; resultado que se contrasta con sus comentarios pues la mayoría de los estudiantes mencionan que han aplicado la propiedad para resolver ejercicios tanto matemáticos como relacionados a la Física.

## PREGUNTA 5.

Dado los siguientes números

$$I. 5 \quad II. \sqrt{2} \quad III. -2 \quad IV. 0$$

Seleccione la opción que corresponda al **número o números naturales**. Justifique su respuesta.

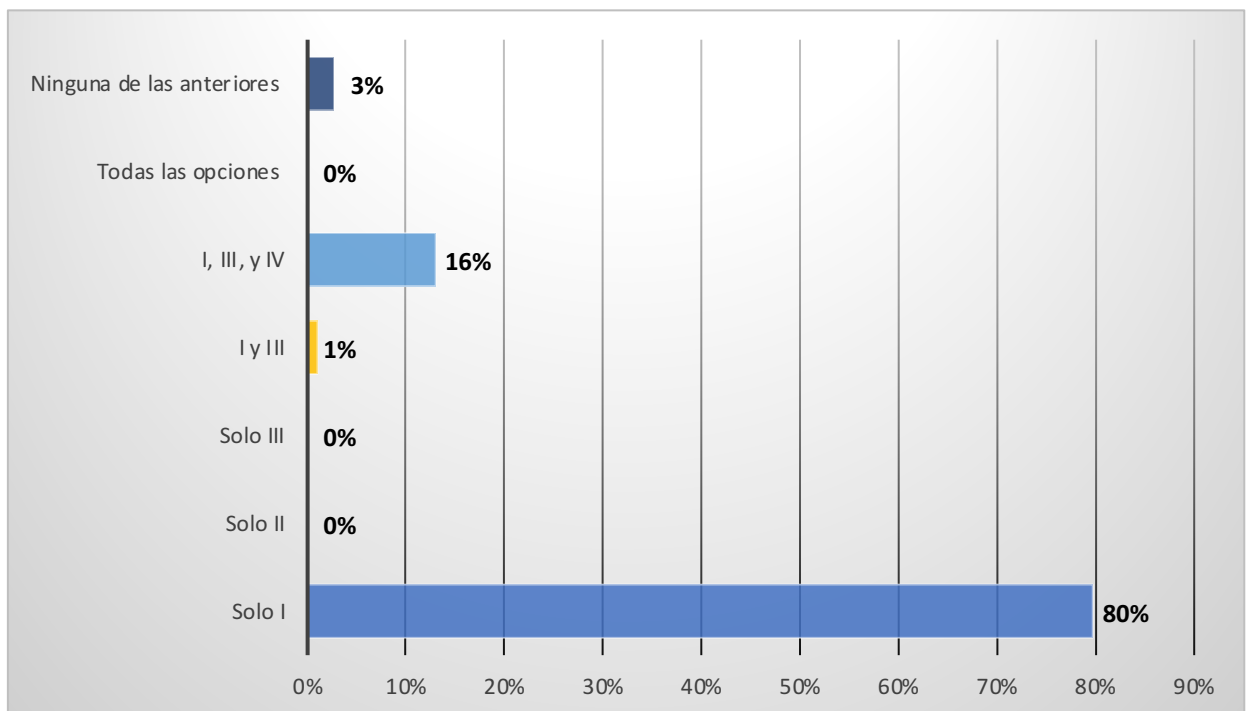


Ilustración 6 Análisis de conocimiento de los Números Naturales (Fuente: propia)

Un alto porcentaje de participantes, seleccionaron la respuesta correcta SOLO I; la justificación de esta elección en la siguiente frase: “los números naturales son todos aquellos que sirven para contar”. Los demás participantes cometen errores al señalar a las opciones I, III y IV, como respuestas correctas, demostrando desconocimiento de los números naturales, a pesar de ser el conjunto más elemental de la familia de los números reales. Probablemente, se pueda justificar el hecho de considerar al cero (0) como número natural, debido a que ciertos autores así lo hacen.

## PREGUNTA 6. Dado los siguientes números

I. 5

II.  $\frac{2}{7}$

III. -2

IV. 0

Seleccione, la opción que corresponda al **número o números enteros**.

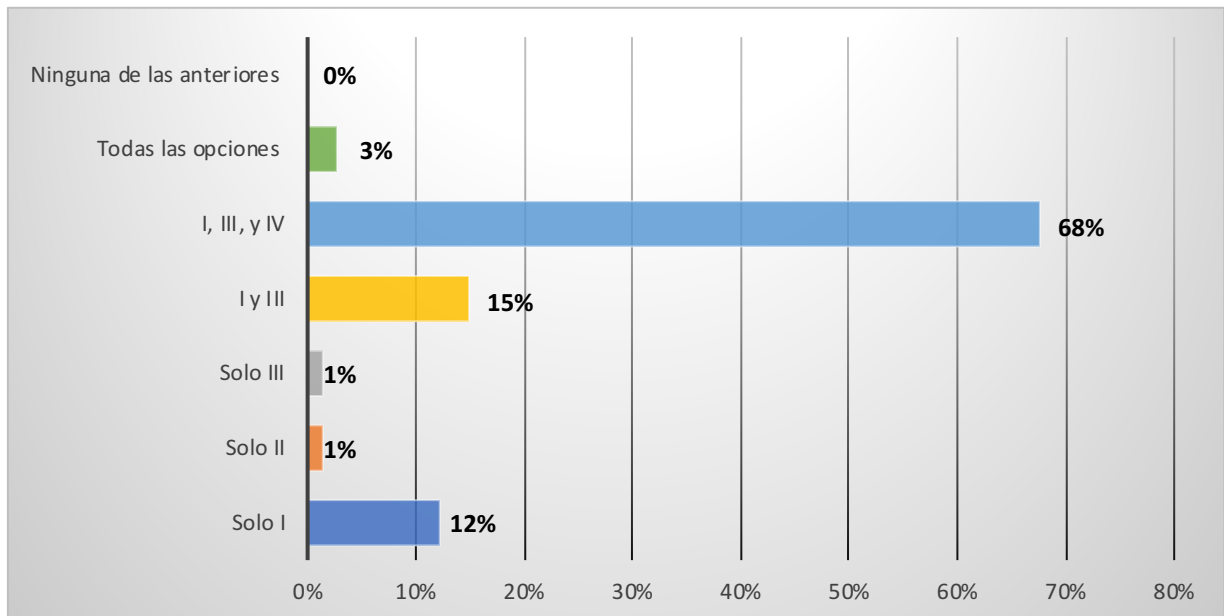


Ilustración 7 Análisis de conocimiento de los Números Enteros (Fuente: propia)

El hecho de que el 67,6% de participantes hayan respondido las opciones I, III y IV, como respuesta correcta, es un indicador para demostrar los conocimientos que tienen sobre la familia de los números reales; sin embargo, es preocupante un alto índice que tiene serias falencias para reconocer conceptos, características y teoremas que definen a cada una de estas familias, por ejemplo, no considerar al cero (0) como parte de los números enteros.



**PREGUNTA 7.** Dado los siguientes números

- I. 6      II.  $-\sqrt{2}$       III.  $-8$       IV. 1,5

Señale con una X, la opción que corresponda al número o números reales

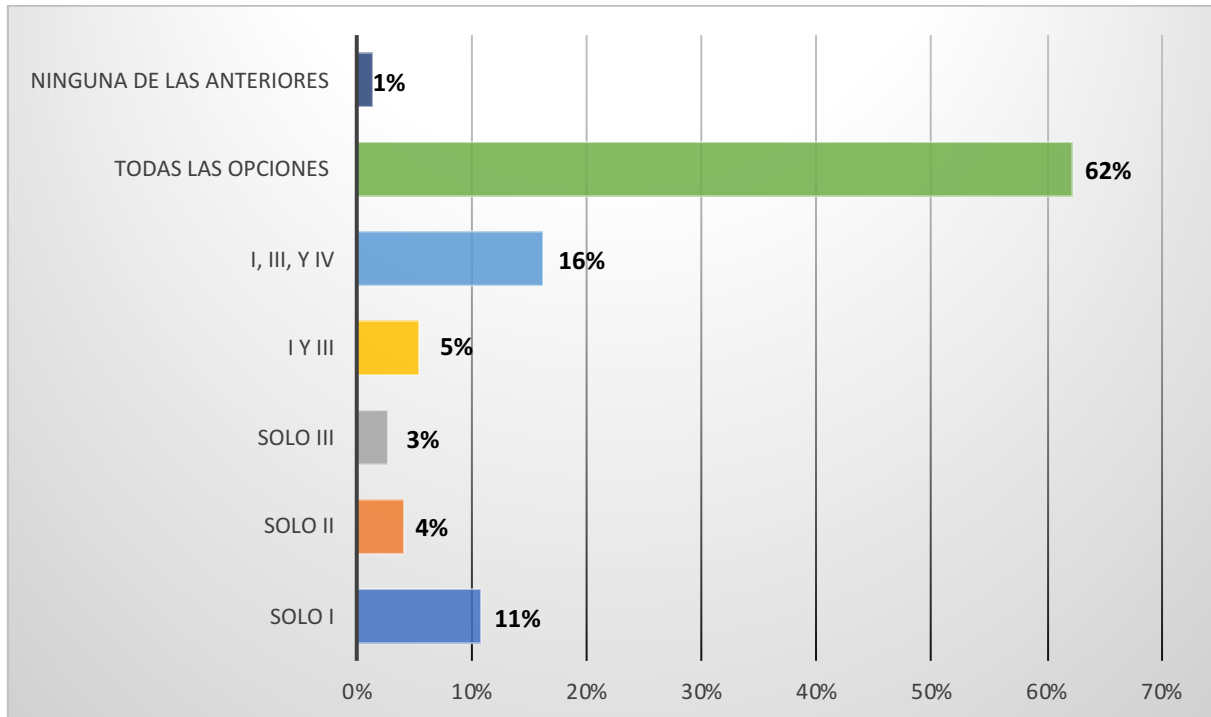


Ilustración 8 Análisis de conocimiento de los Números Reales (Fuente: propia)

El resultado obtenido en esta pregunta da cuenta de que solamente el 62% de los participantes seleccionaron la opción la opción correcta: TODAS LAS OPCIONES. Los demás, justifican sus respuestas erradas y evidencian la falta de conocimiento formativo en el concepto de lo que es un número, aunque pueden clasificarlos y distinguirlos entre los subconjuntos que se forman.

## PREGUNTA 8. Dado los siguientes números

I. 6

II.  $-\sqrt{2}$

III. 2

IV. 1.5

Señale con una X, la opción que corresponda al *número o números racionales*.

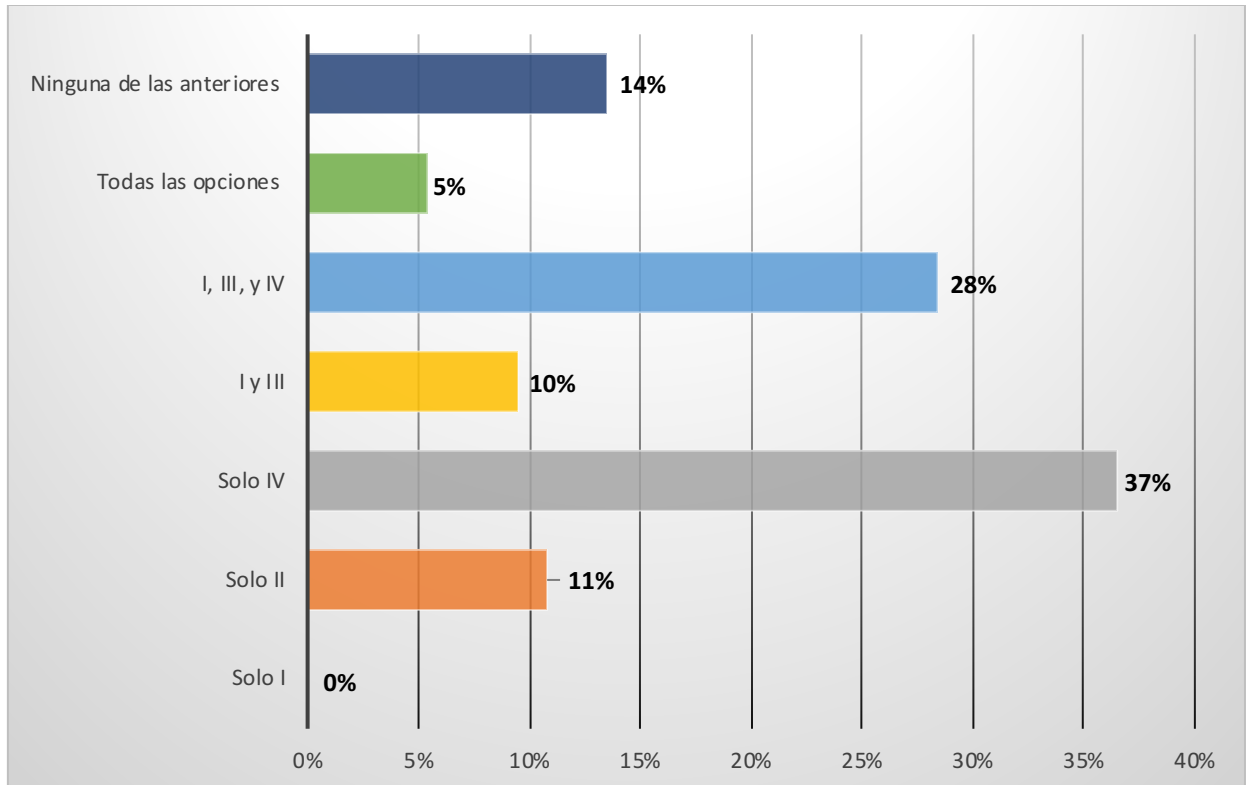


Ilustración 9 Análisis de conocimiento de los Números Racionales (Fuente: propia)

Esta pregunta tiene los resultados correctos más bajos, en cuanto a selección. La opción SOLO I, III y IV, que es la correcta, no superó el 30% de los encuestados.

Esta realidad se puede interpretar debido a que los participantes piensan que un número racional es aquel que contiene cifras decimales, siendo la idea más repetida que responde al ¿por qué? de su elección. La idea que tienen los estudiantes es la de razón en matemáticas y está ligada con fracciones y divisiones; sin considerar que el denominador de un número racional, puede ser la unidad.

**PREGUNTA 9.** Seleccione si el siguiente enunciado es verdadero o falso, justificando su selección. *“Los números  $\pi$  y  $e$  pertenecen al conjunto de los números irracionales.”*

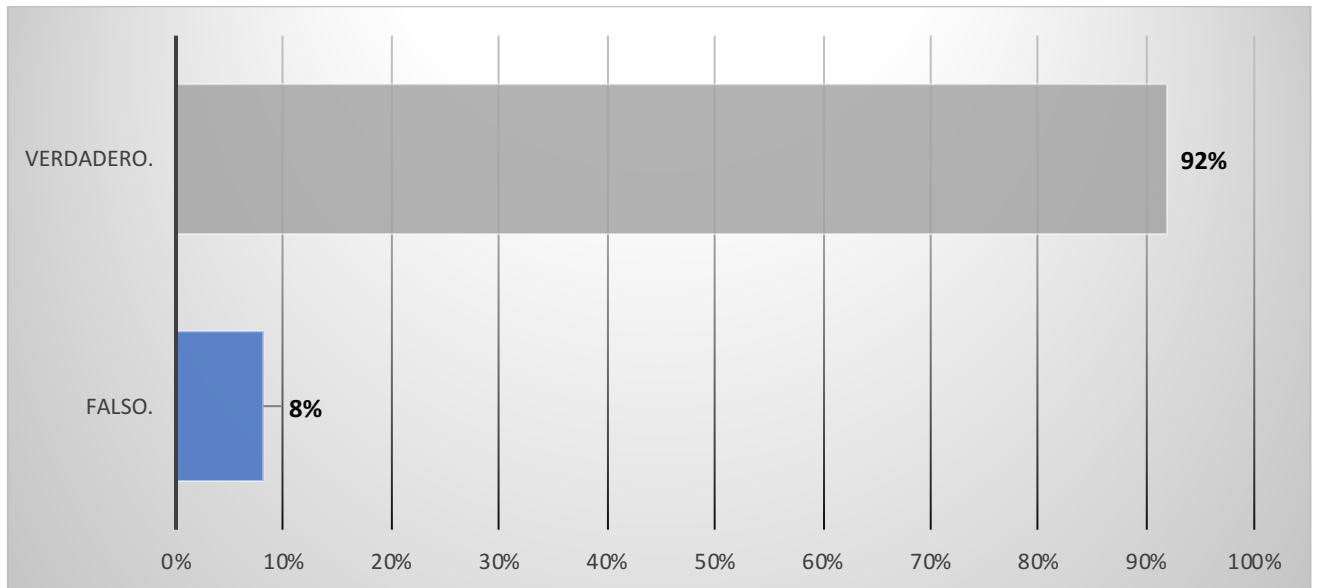


Ilustración 10 Análisis de conocimiento de los Números Irracionales (Fuente: propia)

La mayoría de los estudiantes participantes de este estudio, respondieron correctamente al enunciado; sin embargo, algunos no reconocen a  $\pi$  y  $e$  como números, mucho menos identificar si son del tipo irracionales, debido al concepto o idea que se tiene de un número, donde  $\pi$  y  $e$  tienen más acercamiento a una letra que a un valor numérico y solo han utilizado en ecuaciones matemáticas relacionadas con áreas, perímetros, ecuaciones exponenciales; entre otras, y cuyos valores han sido asignados directamente desde una calculadora o software de cálculo.

**PREGUNTA 10.** De la siguiente ecuación:

$$\frac{(a \cdot c) + d}{2} + 4 = d$$

Escriba los pasos que usted realiza para despejar la variable  $c$ , justificando por qué realiza cada uno de los pasos.

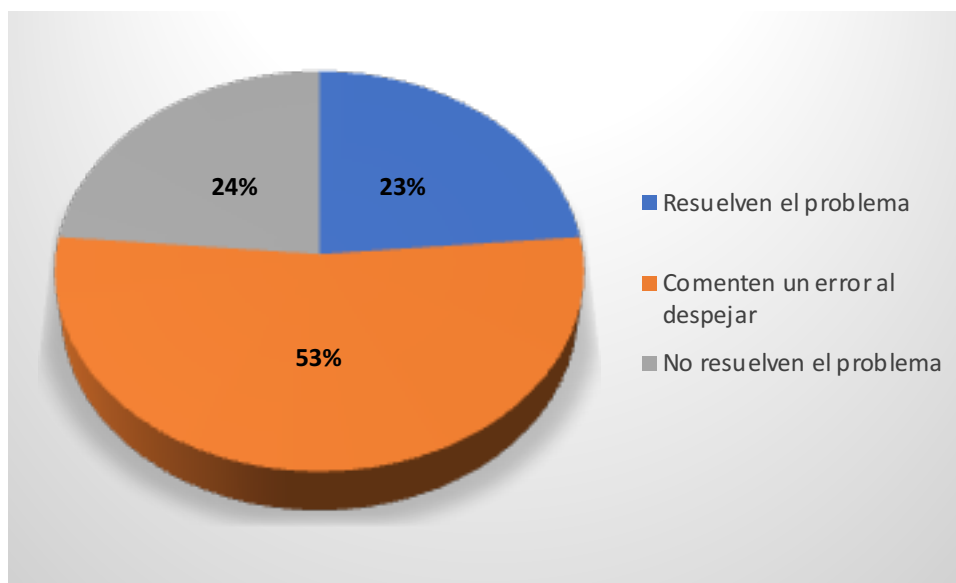


Ilustración 11 Análisis del conocimiento en despejes de variables. (Fuente: propia)

De los 74 estudiantes que participaron de este instrumento evaluativo, solo dos (2) justifican cada paso realizado aplicando las propiedades de los números reales; los restantes utilizan reglas nemotécnicas (“lo que está sumando, pasa restando o lo que está multiplicando, pasa dividiendo”).

Algunos estudiantes comenten errores en el desarrollo pedido; siendo el más común, que al dos (2) que se encuentra en el divisor del primer término de la expresión, lo despejan (utilizando la regla nemotécnica) sin tener en consideración al cuatro (4) que se encuentra aislado como sumando del primer término, pero pertenece al primer miembro de la igualdad.

En cuanto a los estudiantes restantes, 17, que no realizan el desarrollo, siete dejan en blanco y 10 indican que no comprenden la expresión algebraica y solo mencionan que se resuelve el paréntesis.

## **A MANERA DE CONCLUSIÓN:**

El análisis realizado en estas 10 preguntas, nos lleva a pensar en el limitado manejo de conceptos, propiedades y teoremas de los números reales, por parte de los profesionales en educación matemática de los niveles de Educación General Básica (EGB) y el Bachillerato General Unificado (BGU), la importancia y necesidad de retomar el tema por parte de los estudiantes de la Carrera, quienes se están formando para profesores de matemáticas y puedan corregir estos errores para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura.

### PROPUESTA

#### 3.1 Introducción a los vídeos tutoriales: Propiedades de los números reales

En la elaboración de la propuesta metodología del presente trabajo de titulación se presentan 8 vídeos tutoriales que contienen ejercicios de demostraciones aplicando las propiedades de los Números Reales. Estos vídeos son de utilidad para ayudar a mejorar la comprensión del álgebra.

Los vídeos tutoriales van dirigidos a los estudiantes de la Carrera de Ciencias Experimentales en Matemáticas y Física de la Universidad Cuenca que van a cursar Álgebra y público interesado en el tema, como estudiantes de distintos niveles educativos de EGB, quienes inician el estudio de la materia, o BGU, donde desarrollan y conocen más de los contenidos previos desde un carácter más formal y completo.

Por otra parte, los vídeos lo podrán encontrar en la plataforma de YouTube en el canal llamado: *ALGEBRA: desde sus propiedades*.

Se incorpora además material complementario de apoyo a los vídeos, en donde se encuentra diferentes formas de expresar o nombrar a las propiedades de acuerdo a distintos autores y los respectivos ejercicios.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

# Álgebra

*Propuesta Metodológica para mejorar el aprendizaje del Álgebra, aplicando las Propiedades de los Números Reales.*

**Autores:**

**-Richard Ronaldo Carchi Morocho**

**-Pilar Margarita Pintado Bravo**

**Directora:**

**-Mg. Eulalia Calle Palomeque**



# Contenidos

01

Resultado de aprendizaje

Indicadores  
de Evaluación

02

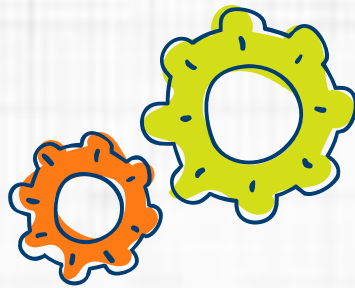
03

Nombres de las  
propiedades

Demostraciones

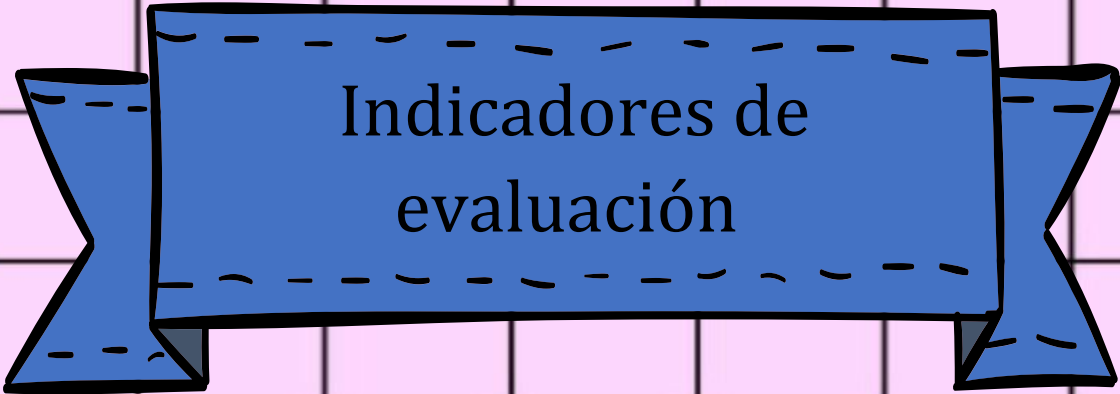
04





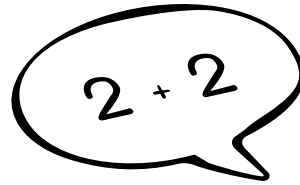
## **Resultado de aprendizaje**

**RdA1. Utiliza las propiedades del conjunto de los números reales para relacionarlas con sus diferentes subconjuntos por medio de demostraciones que dan origen a los fundamentos del Álgebra y su implicación con el desarrollo científico.**

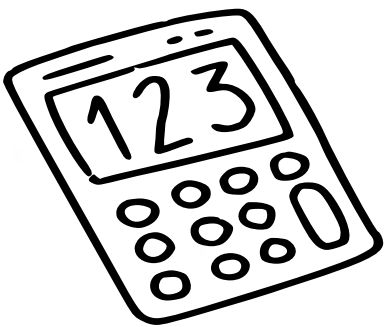


## Indicadores de evaluación

- **Reconoce características y propiedades de los subconjuntos de los números reales.**
- **Demuestra las propiedades de los números reales, mediante ejercicios prácticos.**


$$2 + 2$$

# ¡Propiedades de los números reales y sus nombres!



Desde su nacimiento, hace 4000 años, el Álgebra ha experimentado grandes cambios.

Uno de éstos es la diversidad de nombres que se les asignan a las propiedades de los Números Reales, debido a que los autores buscan describir un postulado matemático mediante palabras. Ante esta situación, se presenta la siguiente compilación:

With kind love

I remain dear Helene  
Your loving sister  
Emily Anne Boyd

# Diversidad de Nombres de las propiedades de los números reales

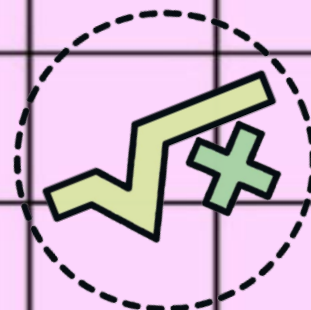


Las propiedades de los números reales se definen dentro de las operaciones de la adición (suma) y el producto (multiplicación)

## SUMA

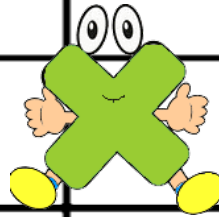
El 0 aparece como idea en la Propiedad Modulativa, pero esta propiedad solo trabaja para la **SUMA** de números naturales.

Forma Algebraica	Nombres asignados a esta Propiedad			
$a + b = b + a$	Conmutativa	Conmutativa de la Suma		
$(a + b) + c = a + (b + c)$	Asociativa	Asociativa de la Suma		
$a + 0 = a$	Identidad		Ej.	Neutro Aditivo Neutro de la Suma
$a + (-a) = 0$	Opuesto			Opuesto Aditivo Opuesto de la Suma



# Multiplicación o Producto

$x \cdot y$



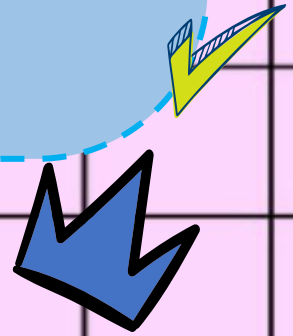
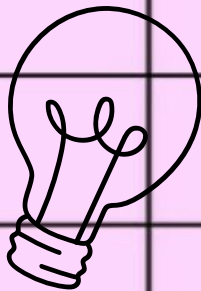
**Forma Algebraica**

**Nombres asignados a esta Propiedad**

$a \cdot b = b \cdot a$	Conmutativa	Conmutativa de la multiplicación			
$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$	Asociativa	Asociativa de la multiplicación			
$a \cdot 1 = a$	Identidad		Ej	Neutro Multiplicativo	Neutro del Producto
$a \cdot \frac{1}{a} = 1$	Inverso			Inverso Multiplicativo	Inverso del Producto



Estas Propiedades están definidas de manera axiomática; es decir que no necesitan demostración por ser demasiado evidentes al análisis. Se incluye también:



Forma Algebraica	Nombres asignados a esta Propiedad	
$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$	Distributiva	Distributiva de la multiplicación con respecto a la suma
$a = a$	Reflexiva	Todo número es igual a si mismo
$a = b \Rightarrow b = a$	Simétrica	Si un número es igual a otro, éste es igual al primero
$a = b$ y $b = c$ $\Rightarrow$ $a = c$	Transitiva	Si un número es igual a un segundo número y éste es igual a un tercero, el primero y el tercero son iguales



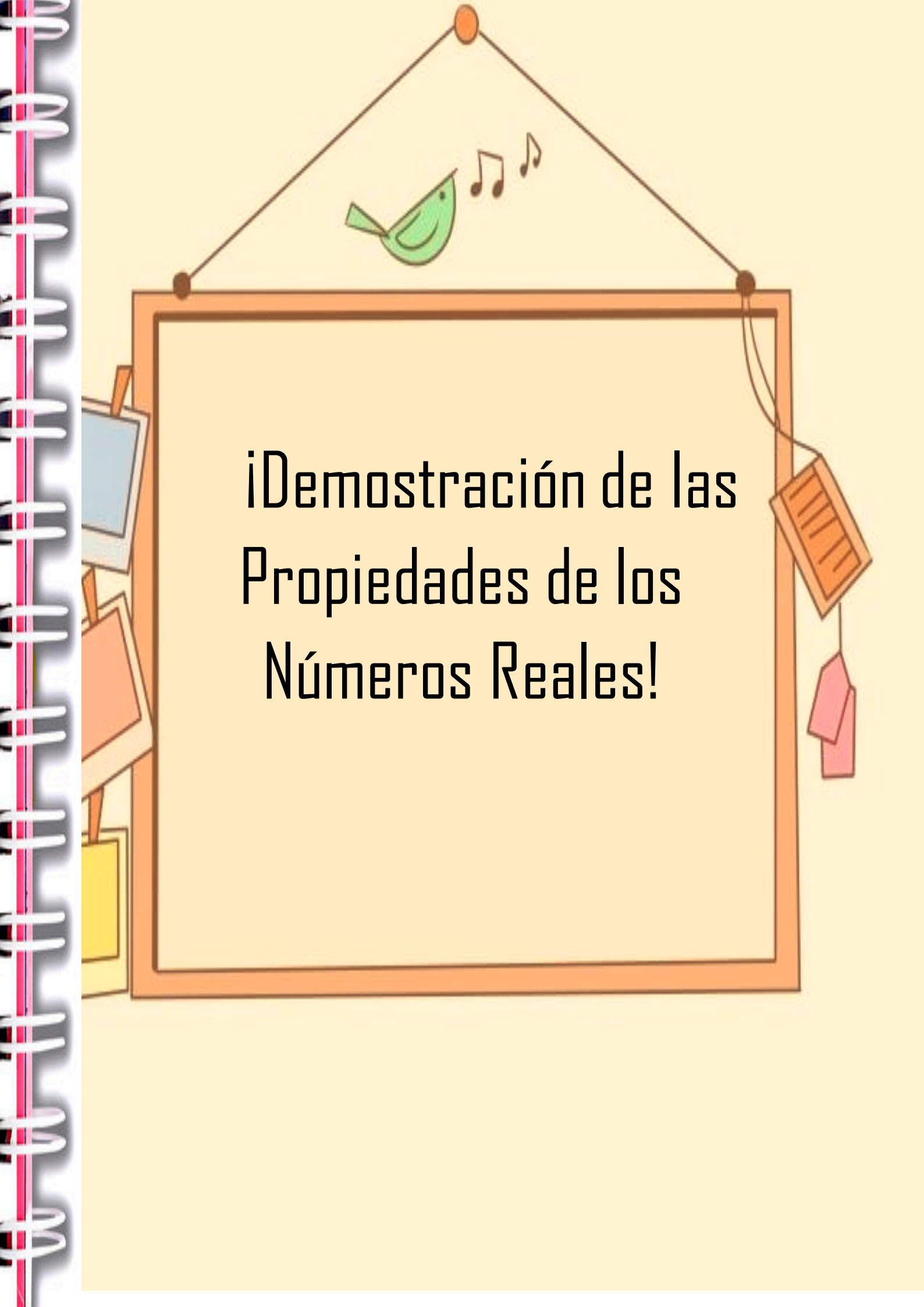
*A más de las propiedades axiomáticas, existen las que si necesitan ser demostradas*



Forma Algebraica	Nombres asignados a esta Propiedad			
$a \cdot 0 = 0$	Propiedad Cero	Propiedad Absorbente	Propiedad Anulativa	Elemento Cero
$-(-a) = a$	Negación			
$a + b = b + c \rightarrow a = c$	Propiedad Uniforme Aditiva	Propiedad de la simplificación de la suma	Aditiva de la Igualdad	Unicidad de la Adición
$a \cdot b = b \cdot c \rightarrow a = c$	Propiedad Uniforme Multiplicativa	Propiedad de la simplificación de la multiplicación	Multiplicativa de la Igualdad	Unicidad de la Multiplicación







¡Demostración de las  
Propiedades de los  
Números Reales!

ÁLGEBRA: DESDE SUS PROPIEDADES

LINK AL CANAL DE:



# Demostración 1

DEMOSTRAR



$$a \cdot 0 = 0$$

$$1 = 1$$

TODA CANTIDAD ES IGUAL A SÍ MISMA

$$1 + 0 = 1$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a \cdot (1 + 0) = a \cdot 1$$

MULTIPLICAMOS POR  $a$

$$a \cdot 1 + a \cdot 0 = a \cdot 1$$

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

$$a + a \cdot 0 = a$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

$$a + a \cdot 0 + (-a) = a + (-a)$$

ELEMENTO OPUESTO (SUMA)

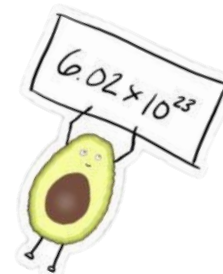
$$[a + (-a)] + a \cdot 0 = a + (-a)$$

SUMA DEL OPUESTO

$$0 + a \cdot 0 = 0$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a \cdot 0 = 0$$



PUEDES VER EL DESARROLLO PASO A PASO EN  
YOUTUBE



# Demostración 2



DEMOSTRAR



$$a + c = b + c \rightarrow a = b$$

$(-c)$

AGREGAMOS EL OPUESTO DE  $c$  EN  
AMBOS LADOS DE LA EXPRESIÓN

$$a + c + (-c) = b + c + (-c)$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA

$$a + [c + (-c)] = b + [c + (-c)]$$

SUMA DEL INVERSO

$$a + 0 = b + 0$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a = b$$

$$a + c = b + c \rightarrow a = b$$



PUEDES VER EL DESARROLLO PASO A PASO EN  
YOUTUBE



# Demostración 3

DEMOSTRAR



$$(-1) \cdot a = -a$$



$$a \cdot 0 = a \cdot 0$$

TODA CANTIDAD ES IGUAL A SÍ MISMA

$$a \cdot [1 + (-1)] = a \cdot 0$$

SUMA DEL OPUESTO

$$a \cdot 1 + a \cdot (-1) = a \cdot 0$$

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

$$a + a \cdot (-1) = a \cdot 0$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

$$a + a \cdot (-1) = 0$$

OPUESTO SUMATIVO DE  $a$

$$[a + (-a)] + a \cdot (-1) = 0 + (-a)$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA Y CONMUTATIVA

$$0 + a \cdot (-1) + (-a) = 0 + (-a)$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a \cdot (-1) = -a$$

PROPIEDAD CONMUTATIVA



$$(-1) \cdot a = -a$$



PUEDES VER EL DESARROLLO PASO A PASO EN  
YOUTUBE



# Demostración 4



DEMOSTRAR



Partiendo de  $a \cdot x + b = 0$ , probar que  $x = -\frac{b}{a}$

$$a \cdot x + b = 0$$

OPUESTO SUMATIVO DE  $b$

$$a \cdot x + b + (-b) = 0 + (-b)$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA

$$a \cdot x + [b + (-b)] = 0 + (-b)$$

SUMA DEL OPUESTO

$$a \cdot x + 0 = 0 + (-b)$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a \cdot x = (-b)$$

INVERSO MULTIPLICATIVO DE  $a$





$$a \cdot x \cdot \frac{1}{a} = (-b) \cdot \frac{1}{a}$$

CONMUTATIVA Y ASOCIATIVA

$$(a \cdot \frac{1}{a}) \cdot x = (-b) \cdot \frac{1}{a}$$

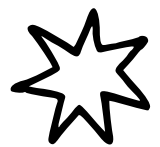
INVERSO MULTIPLICATIVO

$$1 \cdot x = (-b) \cdot \frac{1}{a}$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

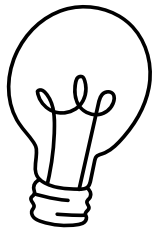
$$x = -\frac{b}{a}$$

$$a \cdot x + b = 0, \text{ entonces } x = -\frac{b}{a}$$



PUEDES VER EL DESARROLLO PASO A PASO EN  
YOUTUBE





# Demostración 5

DEMOSTRAR



**! IMPORTANTE !**

RAÍZ CUADRADA AL CUADRADO

$$(\sqrt{a \cdot b})^2 = a \cdot b$$

$$a \cdot b \geq 0$$

PARTIMOS DE:

$$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

$$(\sqrt{a \cdot b})^2 = a \cdot b \quad \text{ENTONCES} \quad \text{¿}(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b\text{?}$$

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b$$

DEFINICIÓN DE POTENCIA

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = (\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}) \cdot (\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})$$

PROPIEDAD CONMUTATIVA Y ASOCIATIVA

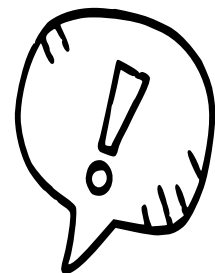
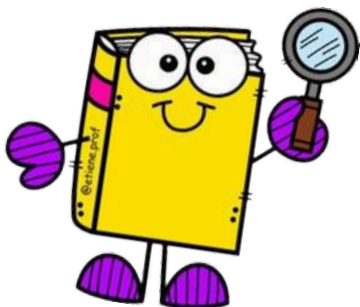
$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = (\sqrt{a} \cdot \sqrt{a}) \cdot (\sqrt{b} \cdot \sqrt{b})$$

DEFINICIÓN DE POTENCIA

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = (\sqrt{a})^2 \cdot (\sqrt{b})^2$$

RAÍZ CUADRADA AL CUADRADO

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b$$







$$(\sqrt{a \cdot b})^2 = a \cdot b$$

y

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b$$

$$(\sqrt{a \cdot b})^2 = (\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2$$

$$\sqrt{(\sqrt{a \cdot b})^2} = \sqrt{(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2}$$

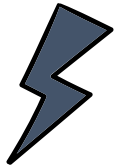
$$\left(\sqrt{\sqrt{a \cdot b}}\right)^2 = \left(\sqrt{\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}}\right)^2$$

PROPIEDAD TRANSITIVA

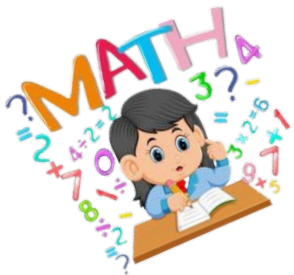
RADICAMOS EN AMBOS LADOS

POTENCIA DE UNA RAÍZ

RAÍZ CUADRADA AL CUADRADO



$$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

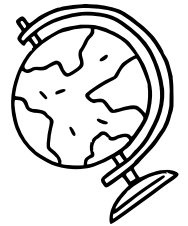


PUEDES VER EL DESARROLLO PASO A PASO  
EN YOUTUBE



## Demostración 6

DEMOSTRAR



Si  $a \cdot b = 0$ , entonces  $a = 0$  o  $b = 0$

PRIMER CASO

$$a = 0$$

$$b \neq 0$$

$$a \cdot b = 0$$

INVERSO MULTIPLICATIVO DE  $b$

$$a \cdot b \cdot \frac{1}{b} = 0 \cdot \frac{1}{b}$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA

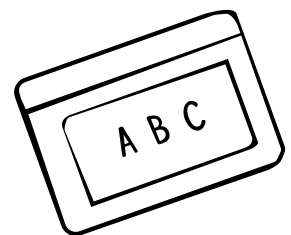
$$a \cdot (b \cdot \frac{1}{b}) = 0 \cdot \frac{1}{b}$$

INVERSO MULTIPLICATIVO

$$a \cdot 1 = 0$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

$$a = 0$$



## SEGUNDO CASO



$$a \neq 0$$

$$b = 0$$

$$a \cdot b = 0$$

$$a \cdot b \cdot \frac{1}{a} = 0 \cdot \frac{1}{a}$$

$$b \cdot \left(a \cdot \frac{1}{a}\right) = 0 \cdot \frac{1}{a}$$

$$b \cdot 1 = 0$$

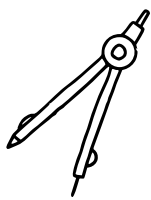
INVERSO MULTIPLICATIVO DE  $a$



PROPIEDAD CONMUTATIVA Y ASOCIATIVA

OPUESTO MULTIPLICATIVO

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO



$$b = 0$$

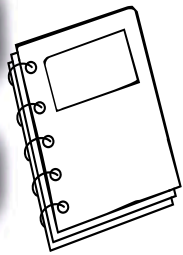


PUEDES VER EL DESARROLLO PASO A PASO EN YOUTUBE, Y  
DESCUBRIR EL PORQUÉ DE LOS 2 CASOS



# Demostración 7

APLICANDO CONCEPTOS Y PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS REALES  
DEMUESTRE QUE:



$$3 \cdot (-5) = -15$$

$$3 \cdot 0 = 3 \cdot 0$$

$$3 \cdot [5 + (-5)] = 3 \cdot 0$$

$$3 \cdot 5 + 3 \cdot (-5) = 3 \cdot 0$$

$$15 + 3 \cdot (-5) = 0$$

$$15 + 3 \cdot (-5) + (-15) = 0 + (-15)$$

$$[15 + (-15)] + 3 \cdot (-5) = 0 + (-15)$$

$$0 + 3 \cdot (-5) = 0 + (-15)$$

$$3 \cdot (-5) = -15$$

TODA CANTIDAD ES IGUAL A SÍ MISMA

SUMA CON EL OPUESTO

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

RESOLUCIÓN ARITMÉTICA

SUMA DEL OPUESTO

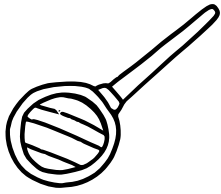
PROPIEDAD CONMUTATIVA  
Y ASOCIATIVA

ELEMENTO NEUTRO SUMATIVO

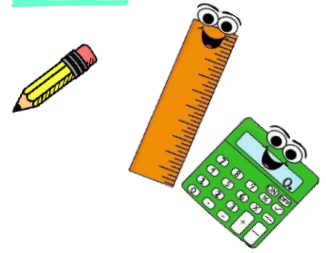


PUEDES VER EL DESARROLLO PASO A PASO  
EN YOUTUBE



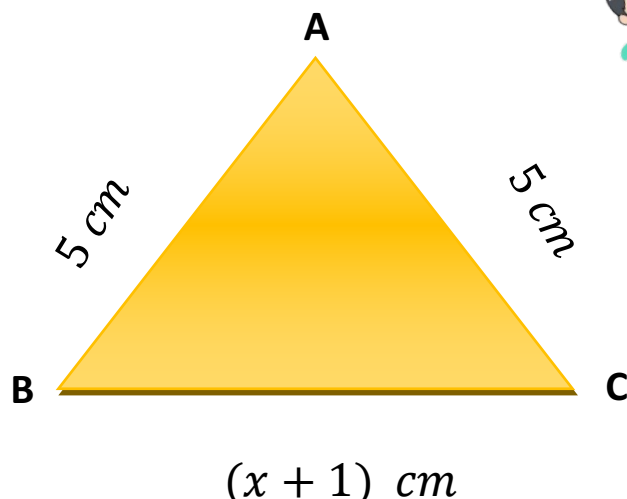


## Demostración 8



APLICANDO CONCEPTOS Y PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS REALES  
RESUELVA EL SIGUIENTE EJERCICIO:

UN TRIÁNGULO  $A B C$  ES ISÓSCELES, CON  $AB = AC = 5 \text{ cm}$  Y  $BC = x \text{ cm}$ .  
SI SE INCREMENTA  $AC$  EN  $1 \text{ cm}$ , EL PERÍMETRO DEL TRIÁNGULO ES DE  $18 \text{ cm}$ .  
¿CUÁL ERA LA MEDIDA INICIAL DEL LADO  $AC$ ?



$$\text{Perímetro} = 18 \text{ cm}$$



$$5 + 5 + (x + 1) = 18$$

$$10 + (x + 1) = 18$$

$$10 + (x + 1) + (-10) = 18 + (-10)$$

$$[10 + (-10)] + (x + 1) = 18 + (-10)$$

$$0 + (x + 1) = 8$$

$$(x + 1) = 8$$

$$x + 1 + (-1) = 8 + (-1)$$

$$x + [1 + (-1)] = 8 + (-1)$$

$$x + 0 = 7$$

$$x = 7$$

PERÍMETRO DE UN TRIANGULO

RESOLVEMOS ARITMÉTICA

OPUESTO SUMATIVO

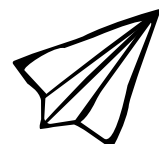
PROPIEDAD CONMUTATIVA  
Y ASOCIATIVA

ELEMENTO NEUTRO SUMATIVO

OPUESTO SUMATIVO

PROPIEDAD ASOCIATIVA  
Y SUMA DEL OPUESTO

ELEMENTO NEUTRO SUMATIVO



## COMPROBACIÓN

$$x = 7$$

LADO INICIAL AUMENTADO 1 *cm*

$$(x + 1) = 8$$

REEMPLAZAR EL VALOR DE  $x$  OBTENIDO

$$(7 + 1) = 8$$

$$8 = 8$$

RESOLVIENDO ARITMÉTICA

$$8 = 8$$



TODA CANTIDAD ES IGUAL A SI MISMA

EL VALOR ENCONTRADO  $x = 7$  SATISFACE LA ECUACIÓN  $(x + 1) = 8$ ; QUE DESCRIBE EL LADO INICIAL AC AUMENTADO EN UN CENTÍMETRO.

POR LO TANTO: LA MEDIDA INICIAL DEL LADO AC ES DE 7 CM

PUEDES VER EL DESARROLLO PASO A PASO  
EN YOUTUBE



A black icon of a pair of scissors, positioned at the top right corner of a tilted dashed rectangular box, indicating where to cut out the word.

**Recortables**





DEMOSTRAR 

$$a \cdot 0 = 0$$

$$1 = 1$$

TODA CANTIDAD ES IGUAL A SI MISMA

$$1 + 0 = 1$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a \cdot (1 + 0) = a \cdot 1$$

MULTIPLICAMOS POR  $a$

$$a \cdot 1 + a \cdot 0 = a \cdot 1$$

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

$$a + a \cdot 0 = a$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

$$a + a \cdot 0 + (-a) = a + (-a)$$

ELEMENTO OPUESTO DE . LA SUMA

$$[a + (-a)] + a \cdot 0 = a + (-a)$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA Y CONMUTATIVA

$$0 + a \cdot 0 = 0$$

SUMA DEL OPUESTO

$$a \cdot 0 = 0$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a \cdot 0 = 0$$





DEMOSTRAR



$$a + c = b + c \rightarrow a = b$$

$(-c)$

AGREGAMOS EL OPUESTO DE  $c$   
EN AMBOS LADO DE LA EXPRESIÓN

$$a + c + (-c) = b + c + (-c)$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA

$$a + [c + (-c)] = b + [c + (-c)]$$

SUMA DEL INVERSO

$$a + 0 = b + 0$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a = b$$

$$a + c = b + c \rightarrow a = b$$





DEMOSTRAR



Partiendo de  $a \cdot x + b = 0$ , probar que  $x = -\frac{b}{a}$

$$a \cdot x + b = 0$$

OPUESTO SUMATIVO DE  $b$

$$a \cdot x + b + (-b) = 0 + (-b)$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA

$$a \cdot x + [b + (-b)] = 0 + (-b)$$

SUMA DEL OPUESTO

$$a \cdot x + 0 = 0 + (-b)$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a \cdot x = (-b)$$

INVERSO MULTIPLICATIVO DE  $a$

$$a \cdot x \cdot \frac{1}{a} = (-b) \cdot \frac{1}{a}$$

PROPIEDAD CONMUTATIVA Y ASOCIATIVA

$$(a \cdot \frac{1}{a}) \cdot x = (-b) \cdot \frac{1}{a}$$

INVERSO MULTIPLICATIVO

$$1 \cdot x = (-b) \cdot \frac{1}{a}$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

$$x = -\frac{b}{a}$$

$$a \cdot x + b = 0, \text{ entonces } x = -\frac{b}{a}$$





DEMOSTRAR



$$(-1) \cdot a = -a$$

$$a \cdot 0 = a \cdot 0$$

TODA CANTIDAD ES IGUAL A SI MISMA

$$a \cdot [1 + (-1)] = a \cdot 0$$

SUMA DEL OPUESTO

$$a \cdot 1 + a \cdot (-1) = a \cdot 0$$

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

$$a + a \cdot (-1) = a \cdot 0$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

$$a + a \cdot (-1) = 0$$

OPUESTO SUMATIVO DE  $a$

$$[a + (-a)] + a \cdot (-1) = 0 + (-a)$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA Y CONMUTATIVA

$$0 + a \cdot (-1) + (-a) = 0 + (-a)$$

ELEMENTO NEUTRO ADITIVO

$$a \cdot (-1) = -a$$

PROPIEDAD CONMUTATIVA

$$(-1) \cdot a = -a$$





DEMOSTRAR



¡IMPORTANTE!

RAÍZ CUADRADA AL CUADRADO  
 $(\sqrt{a \cdot b})^2 = a \cdot b$

$a \cdot b \geq 0$

$$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

PARTIMOS DE:

$$(\sqrt{a \cdot b})^2 = a \cdot b \quad \text{ENTONCES} \quad \text{¿}(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b\text{?}$$

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b$$

DEFINICIÓN DE POTENCIA

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = (\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}) \cdot (\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})$$

PROPIEDAD CONMUTATIVA Y ASOCIATIVA

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = (\sqrt{a} \cdot \sqrt{a}) \cdot (\sqrt{b} \cdot \sqrt{b})$$

DEFINICIÓN DE POTENCIA

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = (\sqrt{a})^2 \cdot (\sqrt{b})^2$$

RAÍZ CUADRADA AL CUADRADO

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b \quad \checkmark$$

$$(\sqrt{a \cdot b})^2 = a \cdot b$$

y

PROPIEDAD TRANSITIVA

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = a \cdot b$$

$$(\sqrt{a \cdot b})^2 = (\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2$$

RADICAMOS EN AMBOS LADOS

$$\sqrt{(\sqrt{a \cdot b})^2} = \sqrt{(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2}$$

POTENCIA DE UNA RAÍZ

$$\left(\sqrt{\sqrt{a \cdot b}}\right)^2 = \left(\sqrt{\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}}\right)^2$$

RAÍZ CUADRADA AL CUADRADO

$$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \quad \checkmark$$



## DEMOSTRAR

Si  $a \cdot b = 0$ , entonces  $a = 0$  o  $b = 0$

### PRIMER CASO

$$a = 0$$

$$b \neq 0$$

$$a \cdot b = 0$$

INVERSO MULTIPLICATIVO DE  $b$

$$a \cdot b \cdot \frac{1}{b} = 0 \cdot \frac{1}{b}$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA

$$a \cdot (b \cdot \frac{1}{b}) = 0 \cdot \frac{1}{b}$$

INVERSO MULTIPLICATIVO

$$a \cdot 1 = 0$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

$$a = 0$$



### SEGUNDO CASO

$$a \neq 0$$

$$b = 0$$

$$a \cdot b = 0$$

INVERSO MULTIPLICATIVO DE  $a$

$$a \cdot b \cdot \frac{1}{a} = 0 \cdot \frac{1}{a}$$

PROPIEDAD CONMUTATIVA Y ASOCIATIVA

$$b \cdot (a \cdot \frac{1}{a}) = 0 \cdot \frac{1}{a}$$

OPUESTO MULTIPLICATIVO

$$b \cdot 1 = 0$$

ELEMENTO NEUTRO MULTIPLICATIVO

$$b = 0$$





APLICANDO CONCEPTOS Y PROPIEDADES DE LOS NUMEROS REALES  
DEMUESTRE QUE:

$$3 \cdot (-5) = -15$$



$$3 \cdot 0 = 3 \cdot 0$$

TODA CANTIDAD ES IGUAL A SI MISMA

$$3 \cdot [5 + (-5)] = 3 \cdot 0$$

SUMA CON EL OPUESTO

$$3 \cdot 5 + 3 \cdot (-5) = 3 \cdot 0$$

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

$$15 + 3 \cdot (-5) = 0$$

RESOLVEMOS ARITMÉTICA

$$15 + 3 \cdot (-5) + (-15) = 0 + (-15)$$

ELEMENTO OPUESTO

$$[15 + (-15)] + 3 \cdot (-5) = 0 + (-15)$$

PROPIEDAD CONMUTATIVA Y ASOCIATIVA

$$0 + 3 \cdot (-5) = 0 + (-15)$$

ELEMENTO NEUTRO SUMATIVO

$$3 \cdot (-5) = -15$$

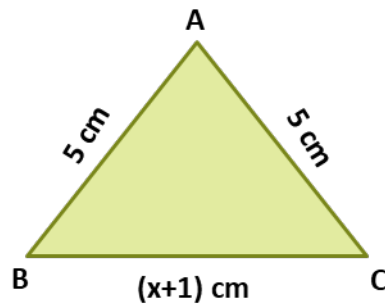




APLICANDO CONCEPTOS Y PROPIEDADES DE LOS NUMEROS REALES  
RESUELVA EL SIGUIENTE EJERCICIO:



UN TRIÁNGULO  $ABC$  ES ISÓSCELES, CON  $AB = AC = 5\text{ cm}$  Y  $BC = x\text{ cm}$ .  
SI SE INCREMENTA  $AC$  EN  $1\text{ cm}$ , EL PERÍMETRO DEL TRIÁNGULO ES DE  $18\text{ cm}$ .  
¿CUÁL ERA LA MEDIDA INICIAL DEL LADO  $AC$ ?



*Perímetro = 18 cm*

$$5 + 5 + (x + 1) = 18$$

PERÍMETRO DE UN TRIÁNGULO

$$10 + (x + 1) = 18$$

RESOLVEMOS ARITMÉTICA

$$10 + (x + 1) + (-10) = 18 + (-10)$$

OPUESTO SUMATIVO

$$[10 + (-10)] + (x + 1) = 18 + (-10)$$

PROPIEDAD CONMUTATIVA Y ASOCIATIVA

$$0 + (x + 1) = 8$$

ELEMENTO NEUTRO SUMATIVO

$$(x + 1) = 8$$

$$x + 1 + (-1) = 8 + (-1)$$

OPUESTO SUMATIVO

$$x + [1 + (-1)] = 8 + (-1)$$

PROPIEDAD ASOCIATIVA

$$x + 0 = 7$$

ELEMENTO NEUTRO SUMATIVO

$$x = 7$$





## COMPROBACIÓN

$$x = 7$$

$$x + 1 = 8$$

LADO INICIAL AUMENTADO 1 *cm*

$$7 + 1 = 8$$

REEMPLAZAR EL VALOR DE OBTENIDO

$$8 = 8$$

RESOLVIENDO ARITMÉTICA

$$8 = 8 \quad \checkmark$$

TODA CANTIDAD ES IGUAL A SI MISMA

EL VALOR ENCONTRADO  $x = 7$ , SATISFACE LA ECUACIÓN  $x + 1 = 7$ ; QUE DESCRIBE EL LADO INICIAL AC AUMENTADO EN UN CENTÍMETRO, POR LO TANTO:

LA MEDIDA INICIAL DEL LADO AC ES DE 7 CM

## CONCLUSIONES

El currículo ecuatoriano, tiene definidas las destrezas y los contenidos relacionados a conceptos y propiedades de los números reales, pero no expone procedimientos metodológicos para abordar estos temas; más aún cuando en la actualidad, se puede visibilizar propuestas de expertos que dan cuenta de la importancia de utilizar el lenguaje adecuado para aplicar estas propiedades en el desarrollo de contenidos matemáticos como ecuaciones, inecuaciones, sistemas de ecuaciones e inecuaciones, entre otros.

Los resultados obtenidos del análisis de datos de la evaluación de conocimientos de los estudiantes que han ingresado a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, dan cuenta del escaso conocimiento de las propiedades de números reales y su aplicación, a pesar de haber abordado el álgebra, durante toda su etapa académica previo al ingreso a la universidad. Las justificaciones que dan los participantes, a la selección de respuestas correctas, evidencian esta situación.

Durante el confinamiento producto del COVID-19, la actividad de la enseñanza pasó de su rol presencial y en contacto con el estudiante a un ambiente desconocido como lo es, la virtualidad, en donde prima el uso de tecnologías (laptops, smartphones, tabletas) e internet para desarrollar un escenario que se asemeje al aula de clase. La intencionalidad de una educación vinculada con la tecnología está descrita dentro del currículo ecuatoriano, remarcando dentro de sus textos guías, el uso de las TIC's como complemento para la educación.

Haciendo uso de las TIC's, se adapta el vídeo como estrategia metodológica para mejorar la comprensión del Algebra. Es así que se elaboró una serie de vídeos, que contiene todo el detalle de las demostraciones de un número representativo de propiedades de los

# UCUENCA

números reales y fueron colgados en la plataforma de YouTube, donde cada uno de los vídeos está acompañado con su respectiva hoja interactiva que permita la visualización de los ejercicios de aplicación. Herramientas didácticas que se van a convertir en un medio de aprendizaje para los estudiantes y un recurso de apoyo para los docentes, al momento de impartir sus clases. Dentro de la serie de vídeos se desarrollan diversos ejercicios explicando la manera de aplicar las propiedades de los números reales; permitiendo de esta manera a los estudiantes, ver con detenimiento el uso de las propiedades y cómo éstas, de manera secuenciada, dan como resultado la solución al problema.

## RECOMENDACIONES

El Ministerio de Educación del Ecuador, debe dar las pautas para involucrar al docente en el uso de las propiedades de los números reales, desde el inicio del estudio del álgebra; de esta manera los estudiantes se habituarán a su uso en la resolución de ejercicios y problemas, evitando trabajar con algoritmos repetitivos y facilitando los aprendizajes.

El estudio del álgebra debe iniciar con actividades creativas de carácter interactivo que fomenten en los estudiantes el interés por aprender desde la virtualidad, buscando formar una generación que dé importancia al auto aprendizaje, en todos los niveles ya que los conceptos, definiciones, propiedades y características de los diversos contenidos matemáticos, deben quedar bien establecidas, por ser los pilares para el posterior estudio de asignaturas de mayor complejidad como el cálculo diferencial, integral, de varias variables, etc.

La creación de contenido multimedia en el ámbito educativo debe de estar sujeto a ciertas directrices, no es fácil ni sencilla su elaboración y requiere ser claro y conciso, al momento de su exposición; sin embargo, la educación actual y más en tiempos de pandemia, exige el esfuerzo y uso de estas herramientas para digitalizar contenidos y volverlos más dinámicos y llamativos. Con esta mirada, la propuesta metodológica elaborada en este trabajo, se presenta como una respuesta a esta necesidad y se sugiere a quienes inician el estudio de las propiedades de los números reales en la Universidad de Cuenca, hagan uso de estos recursos y propicien el hábito del autoaprendizaje como una manera de mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

- Acuña, M. (31 de agosto de 2019). El Vídeo Educativo como recurso dinamizador del Aprendizaje [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://www.evirtualplus.com/video-educativo-como-recurso-aprendizaje/>
- Aguilar-Gordón, F. (2019). La propuesta metodológica como una alternativa para la integración de saberes, *Cátedra*, 2(2),94-110. Recuperado de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/1708/2729>
- Aguilera, J. (2020). Unir: La Universidad en Internet. Educación: UNIR - Universidad Internacional de La Rioja 2020. Recuperado de: <https://www.unir.net/educacion/revista/importancia-tic-educacion-secundaria/>
- Anónimo. (sin. f.). Piaget, Bruner y Vygotsky. Recuperado de: <http://online.aliat.edu.mx/adistancia/TeorContemEduc/U4/lecturas/TEXTOS%20SEM%204%20PIAGET%20BRUNER%20VIGOTSKY.pdf>
- Arias, E. y Cueto, J. (24 de septiembre de 2020). Impulsando la educación matemática a través de la tecnología durante y después de la pandemia [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/impulsando-la-educacion-matematica-a-traves-de-la-tecnologia-durante-y-despues-de-la-pandemia/>
- Butto, C. y Rojano, T. (2010). Pensamiento algebraico temprano: El papel del entorno Logo. *Educación Matemática*, 22(3), 55-86. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262010000300004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262010000300004)

- Calle, E., Mora, M., Jácome, M., & Breda, A. (2021). La enseñanza de las matemáticas en un curso de formación en contexto de pandemia: la percepción de futuros profesores de matemáticas de Ecuador. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, (20), 200-215.
- Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. Investigación en Educación Matemática XVI (pp. 75 - 94). Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/11199/2/Castro2012Dificultades.pdf>
- Cataño, L., Gómez, A., Rodríguez, K. y Valderrama V. (2008). La formalización de los algoritmos de las operaciones aritméticas básicas, en niños-as y adolescentes en condición de vulnerabilidad social. (tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- De los Santos, T. (2012). Propiedades de los Números Reales. Recuperado de: [https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1HQ04ZGQS-12FHRWY-YT2/PROPIEDAD%20DE%20LOS%20NUM.%20REALES%20\(ACT.%20TRES\).pdf](https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1HQ04ZGQS-12FHRWY-YT2/PROPIEDAD%20DE%20LOS%20NUM.%20REALES%20(ACT.%20TRES).pdf)
- Delgado, P. (21 de julio de 2020). La enseñanza de las matemáticas requiere una urgente reestructuración, señala nuevo reporte. Instituto para el Futuro de la Educación. [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/ensenanza-de-las-matematicas-covid19>
- Díaz, P. (2007). Números Reales y Fundamentos de Álgebra. Recuperado de: [http://diagnostico.emate.ucr.ac.cr/sites/www.dima.emate.ucr.ac.cr/files/archivos\\_pagi\\_na\\_basica/Mon-Numerosreales.pdf](http://diagnostico.emate.ucr.ac.cr/sites/www.dima.emate.ucr.ac.cr/files/archivos_pagi_na_basica/Mon-Numerosreales.pdf)
- Doménech, F. (2012). La enseñanza y el aprendizaje en la situación educativa. Aprendizaje y Desarrollo de la personalidad (SAP001). Recuperado de: <https://www3.uji.es/~betoret/Instruccion/Aprendizaje%20y%20DPersonalidad/Curso>

[%2012-](#)

[13/Apuntes%20Tema%205%20La%20enseñanza%20y%20el%20aprendizaje%20en%20la%20SE.pdf](#)

Escorza, F. (2005). Matemáticas, sociedad y desarrollo humano. Dialnet, (59), 1-11.

Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2057964.pdf>

Euroinnova (2000). Conoce las ventajas y desventajas de YouTube en la educación [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://www.euroinnova.ec/blog/ventajas-y-desventajas-de-youtube-en-la-educacion#>

Flores, P. (2003). Aprendizaje en Matemáticas. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>

Font, V. (2008). Enseñanza de la Matemática. Tendencias y perspectivas. Texto de la conferencia inaugural del III Coloquio Internacional sobre la Enseñanza de las Matemáticas, Lima, Perú, (pp. 21-62). Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/16874/1/Font2008Ense%C3%B1anza.pdf>

García, F., Fonseca, G. y Concha, L. (2015). Aprendizaje y Rendimiento Académico en Superior: Un estudio comparado. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-26. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44741347019.pdf>

Gavilán, P. (2011). Dificultades en el paso de la aritmética al álgebra escolar: ¿puede ayudar el Aprendizaje Cooperativo? *Investigación en la Escuela*, (73), 95-108. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/41577354.pdf>

Gómez, I. y Escobar, F. (2021). Educación virtual en tiempos de pandemia: Incremento de las desigualdades sociales en el Perú. Chakiñan. Recuperado de: <https://chakinan.unach.edu.ec/index.php/chakinan/article/view/553/82>

- González, M. (2009). Algebra y sus aplicaciones (tesis de pregrado). Instituto Superior “Fundación Suzuki”, Buenos Aires, Argentina.
- González, M., Gonzáles, S., y Hernández, V. (2017). Uso del vídeo y de la plataforma YouTube en el contexto Educativo Universitario (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia
- Larrañaga, A. (2012). El modelo educativo actual frente a las nuevas estrategias de aprendizaje (tesis de maestría). Universidad Internacional de la Rioja, Bilbao, España.
- Martínez, M., y Romero, T. (2019). Transición de la aritmética al álgebra: Un estudio con estudiantes universitarios de Nicaragua. *Revista Electrónica de Conocimiento, Saberes y Prácticas*, 2(2), 29-39. Recuperado de: <https://www.lamjol.info/index.php/recsp/article/view/9297/10607>
- Medina, J., Calla, G. y Romero, P. (2019). Las teorías de aprendizaje y su evolución Adecuada a la necesidad de la conectividad. *Revista Lex de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Alas Peruanas*, 17(23), 379-387. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6995226.pdf>
- Ministerio de Educación. (2010). Actualización y fortalecimiento curricular de la Educación General Básica 2010 8º, 9º y 10º. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/pekedani/8-9-10-matematicas>
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo de EGB y BGU de Matemática. Recuperado de: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf)
- Mira, J. y Sánchez, S. (2018). Números reales y complejos. Recuperado de: [https://www.um.es/documents/4874468/9369411/Capitulo1\\_OCW.pdf/ba7659c0-5275-40f7-9853-dc6acbfaf309](https://www.um.es/documents/4874468/9369411/Capitulo1_OCW.pdf/ba7659c0-5275-40f7-9853-dc6acbfaf309)



- Montero, I. (2002). La educación actual ante las nuevas exigencias de la sociedad del conocimiento. Revista Temas. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/cuba/cips/caudales05/Caudales/ARTICULOS/ArticulosPDF/05G001.pdf>
- Nispen, J., Rodríguez, L. y Benayas E. (2018). Tendencias en educación. ICEMD Future Trends Research. Recuperado de: [https://www.esic.edu/pdf/tendencias\\_en\\_educacion.pdf](https://www.esic.edu/pdf/tendencias_en_educacion.pdf)
- Ñuñez, P., Alvares, E. e Higuera, M. (2015). Nuevas tendencias de aprendizaje vinculadas a territorios de participación. Revista de estudios de Juventud, 1(109), 147-163. Recuperado de: [http://www.injuve.es/sites/default/files/cap8\\_109.pdf](http://www.injuve.es/sites/default/files/cap8_109.pdf)
- Platzeck, M. (2010). Números Reales y sus propiedades. Recuperado de: <https://issuu.com/hayzar/docs/nrosreales>
- Posligua, R. y Zambrano, L. (2020) EL EMPLEO DEL YOUTUBE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE. ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales, 5(1), 10-18. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7408914.pdf>
- Ramírez, M. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. Ra Ximhai, 12(6), 537-546. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194036.pdf>
- Rodríguez, A. (2010). Propuesta metodológica de profesores noveles de matemáticas: Diseño y práctica en secundaria. Estudio de caso. (tesis doctoral). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Rodríguez, M. y Fernández, J. (2017). Uso del recurso de contenido en el aprendizaje en línea: YouTube. Apertura, 9(1), 22-31. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v9n1/2007-1094-apertura-9-01-00022.pdf>

- Sánchez, E. (2007). Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) desde una perspectiva social. Revista Educare, 7(2), 155-162. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4781035.pdf>
- Sánchez, E. (2018). El vídeo como herramienta de apoyo en la educación superior (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Recuperado de: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27391/1/1804149324\\_SANCHEZ%20NU%C3%91EZ%20ESTEFANIA%20ALEJANDRA.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27391/1/1804149324_SANCHEZ%20NU%C3%91EZ%20ESTEFANIA%20ALEJANDRA.pdf)
- Serres, Y. (2010). Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, Año 12, N.º 1. Recuperado de: <http://ve.scielo.org/pdf/sp/v12n1/art07.pdf>
- Smith, K. (29 de abril 2019). 46 estadísticas fascinantes sobre YouTube [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://www.brandwatch.com/es/blog/46-estadisticas-youtube/>
- Valdez, F. (2012). Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en T. Rubio (Presidencia), Investigación teórica y aplicada en la contaduría. Conferencia llevada a cabo en el XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, San Ángel, México.
- Vásquez, R. (2019). YouTube como herramienta educativa, Buenos Aires, Argentina.: Cabal. Recuperado de <https://www.revistacabal.coop/tecnologia/youtube-como-herramienta-educativa>
- Vega, R. (18 de junio de 2021). Los Números Reales [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://cursosdealgebra.net/2012/10/04/1-1-los-numeros-reales/>
- Villaruel, M. (2011). El constructivismo y su papel en la innovación educativa. Revista de Educación y Desarrollo. Recuperado de: [https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/20/020\\_Villaruel.pdf](https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/20/020_Villaruel.pdf)

Williams, C. (14 de Julio de 2021). Constructivismo: ¿Qué es y cuáles son sus beneficios?

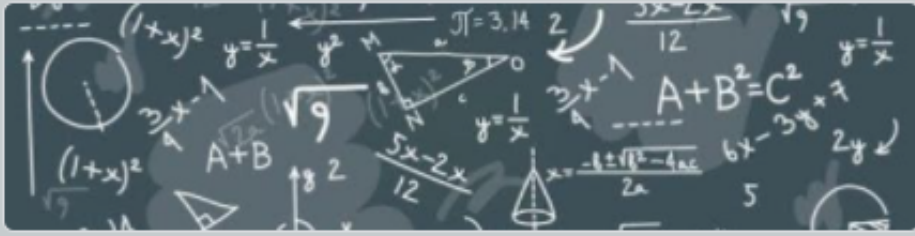
[Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://blog.colegiowilliams.edu.mx/que-es-constructivismo-sus-beneficios>

# **ANEXOS**

Anexo 1. Encuesta en línea

Link de la encuesta:



<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScCMA8Y6bW8jjPqRMGBy8jMvxLeq34N6JwQTKOhmHLgjsXJQ/viewform>



## PROPIEDADES ALGEBRAICAS DE LOS NÚMEROS REALES

La presente evaluación tiene como finalidad recolectar datos importantes para realizar el trabajo de titulación, que consiste en la elaboración de una propuesta metodológica para el aprendizaje del álgebra, aplicando las Propiedades de los Números Reales y su difusión mediante un canal de YouTube. En virtud a lo anterior, se le agradece de forma muy especial su predisposición para responder las preguntas que encontrara a continuación, no está de más especificar que los datos proporcionados, serán tratados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

**INSTRUCCIONES:** Conteste las siguientes interrogantes con veracidad y honestidad de acuerdo a los conocimientos que posee como estudiante.

 [pilar.pintado@ucuenca.edu.ec](mailto:pilar.pintado@ucuenca.edu.ec) (no compartidos) 

[Cambiar de cuenta](#)

**\*Obligatorio**

Nombre

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Edad \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Pregunta 1: Seleccione la propiedad a la cual pertenece el siguiente enunciado: \*

$$a + b + c = (a + b) + c = a + (b + c)$$

- Propiedad del Elemento Inverso
- Propiedad Asociativa
- Propiedad Conmutativa
- Propiedad del Elemento Neutro

Pregunta 1.1: De la pregunta anterior (PREGUNTA 1) ¿Ha aplicado esta propiedad, en ejercicios o problemas de matemáticas? Comente. \*

Tu respuesta

---

Pregunta 2: Seleccione la propiedad a la cual pertenece el siguiente enunciado: \*

$$7 + b = b + 7$$

- Propiedad del Elemento Inverso
- Propiedad Conmutativa
- Propiedad Asociativa
- Propiedad del Elemento Neutro

Pregunta 2.1: De la pregunta anterior (PREGUNTA 2) ¿Ha aplicado esta propiedad, en ejercicios o problemas de matemáticas? Comente. \*

Tu respuesta

---

Pregunta 3: La siguiente propiedad es verdadera o falsa. \*

$$n + 0 = n$$

- Verdadero
- Falso

Pregunta 3.1: De la pregunta anterior (PREGUNTA 3). Justifique su respuesta. \*

Tu respuesta

---

Pregunta 3.2: De la PREGUNTA 3. ¿Conoce el nombre de la propiedad? \*

- Si
- No

Si su respuesta fue afirmativa escriba el nombre con el cual usted conoce a la propiedad. Caso contrario continúe a la PREGUNTA 4.

Tu respuesta

---

Pregunta 4: Seleccione la propiedad a la cual pertenece el siguiente enunciado: \*

$$\frac{1}{n} \cdot n = 1$$

- Propiedad Asociativa
- Propiedad del Elemento Neutro
- Propiedad Conmutativa
- Propiedad del Inverso

Pregunta 4.1: ¿Conocía la propiedad? ¿La ha aplicado para resolver ejercicios o problemas matemáticos? Comente. \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Pregunta 5. Dado los siguientes números. \*

Seleccione la opción que corresponda al número o números naturales

I. 5

II.  $\sqrt{2}$

III. -2

IV. 0

- I, III y IV
- Ninguna de las anteriores
- Solo I
- Solo II
- Solo III
- I y III
- Todas las opciones



Pregunta 5.1: De la pregunta anterior (PREGUNTA 5). Justifique su respuesta. \*

Tu respuesta

---

Pregunta 6. Dado los siguientes números. \*

Seleccione la opción que corresponda al número o números enteros

I. 5

II.  $\frac{2}{7}$

III. -2

IV. 0

- I y III
- Todas las opciones
- Solo II
- I, III y IV
- Solo I
- Solo III
- Ninguna de las anteriores

Pregunta 6.1: De la pregunta anterior (PREGUNTA 6). Justifique su respuesta. \*

Tu respuesta

---

Pregunta 7. Dado los siguientes números. \*

Seleccione la opción que corresponda al número o números reales

I. 6

II.  $-\sqrt{2}$

III. -8

IV. 1,5

- Ninguna de las anteriores
- Solo IV
- I y III
- Solo I
- Solo II
- I, III y IV
- Todas las opciones

Pregunta 7.1: De la pregunta anterior (PREGUNTA 2). Justifique su respuesta. \*

Tu respuesta

---

Pregunta 8. Dado los siguientes números. \*

Seleccione la opción que corresponda al número o números reales

I. 6

II.  $-\sqrt{2}$

III. 2

IV. 1,5

- Todas las opciones
- Solo IV
- Solo II
- I y III
- Solo I
- I, III y IV
- Ninguna de las anteriores

Pregunta 8.1: De la pregunta anterior (PREGUNTA 8). Justifique su respuesta. \*

Tu respuesta

---

Pregunta 9. Subraye si el siguiente enunciado es verdadero o falso \*

***“Los números  $\pi$  y  $e$  pertenecen al conjunto de los números irracionales.”***

- Falso
- Verdadero

Pregunta 9.1: De la pregunta anterior (PREGUNTA 9). Justifique su respuesta. \*

Tu respuesta

---

Pregunta 10. De la siguiente ecuación. \*

Escriba los pasos que usted realiza para obtener el valor de la VARIABLE  $c$ , justificando por qué realiza cada uno de los pasos:

$$\frac{(a \cdot c + d)}{2} + 4 = d$$

Tu respuesta

---

Enviar

Borrar formulario

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Universidad de Cuenca. [Notificar uso inadecuado](#)

Google Formularios

