



Universidad EAN

Innovar en la enseñanza de la lógica matemática: diseño y aplicación de cartas interactivas 'Cero'

Autores

Diana Paola Riaño Pelayo

Gisset Tatiana Cancharo Leon

María Fernanda Garcia Fuquene

Director

Emanuel Elberto Ortiz Ruiz

Facultad De Ingeniería

Bogotá D.C.

Mayo 2024

Tabla De Contenido

Resumen	5
Abstract	7
Introducción	9
Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
Definición Del Problema	12
Justificación	15
Análisis De Requerimientos	19
Público objetivo	20
Resultados de la encuesta	20
Intención del producto	22
Análisis de Resultados	22
Observaciones de las pruebas piloto	25
Marco de Referencia	26
Análisis De Restricciones	29
Sociocultural	29
Ambiental	29
Legal	29
Salud y seguridad	30
Efectos positivos en la salud	30
Implementación de medidas preventivas	31
Infografía	31
Metodología	33
Reglas Del Juego	33
Modalidad Constructiva – Incluye Moderador	33
Modalidad Deductiva – Cartas Abiertas	34
Ejemplo de ejercicios a resolver	34
Análisis De Costos	35
Rentabilidad	37

Viabilidad	38
Prototipo del Juego	39
Infografía	41
Video Explicativo	44
Conclusiones	45
Referencias Bibliográficas	47

Índice De Ilustraciones

<i>Ilustración 1, Promedio de puntaje del módulo de razonamiento cuantitativo en Saber pro (2016-2022)</i>	17
<i>Ilustración 2, Promedio de puntaje del módulo de razonamiento cuantitativo en Saber TyT (2016-2022)</i>	17
<i>Ilustración 3, Fichade niveles básicos de competencias en matemáticas</i>	18
<i>Ilustración 4, Encuesta pregunta 1</i>	20
<i>Ilustración 5, Encuesta pregunta 2</i>	21
<i>Ilustración 6, Encuesta pregunta 3</i>	21
<i>Ilustración 7, Encuesta de satisfacción pregunta 1</i>	23
<i>Ilustración 8, Encuesta de satisfacción pregunta 2</i>	24
<i>Ilustración 9, Encuesta de satisfacción pregunta 3</i>	24
<i>Ilustración 10,, Encuesta de satisfacción pregunta 4</i>	25
<i>Ilustración 11, Infografía análisis de restricciones</i>	32
<i>Ilustración 12, Ejemplo de ejercicio a resolver</i>	34
<i>Ilustración 13, Cotización para impresión de cartas</i>	35
<i>Ilustración 14, diseño parte 1</i>	39
<i>Ilustración 15, diseño parte 2</i>	39
<i>Ilustración 16, diseño parte 3</i>	40
<i>Ilustración 17, diseño parte 4</i>	40
<i>Ilustración 18, diseño parte 5</i>	40
<i>Ilustración 19, diseño parte 6</i>	40
<i>Ilustración 20, Diseño de la caja</i>	41
<i>Ilustración 21, Infografía Juego Cero Matemático</i>	43

Índice de Tablas

<i>Tabla 1, Cotización costos de tarjetas</i>	36
<i>Tabla 2, Costos</i>	36
<i>Tabla 3, Rentabilidad</i>	38

Resumen

Cero Matemático se presenta como un juego pionero y revolucionario diseñado con la premisa de enseñar de manera entretenida y altamente efectiva los conceptos fundamentales de la lógica matemática. En un reconocimiento claro de la importancia crítica de las matemáticas en la educación y el ámbito profesional, este proyecto se concentra en la creación de una experiencia de aprendizaje cautivadora que va más allá de los métodos educativos convencionales.

El núcleo de "CERO" se encuentra en la utilización innovadora de cartas que representan operaciones matemáticas, con un propósito claro: alcanzar el resultado cero a

través de operaciones estratégicamente seleccionadas. Este enfoque no solo refuerza la comprensión de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), sino que también cultiva el análisis lógico en cada paso del juego.

La ingeniería implica frecuentemente la optimización de procesos y la toma de decisiones eficientes. Cero es un juego que desafía a los jugadores a resolver problemas de jerarquía de operaciones en un tiempo limitado, puede ayudar a desarrollar habilidades de pensamiento rápido y toma de decisiones bajo presión. Los juegos pueden proporcionar oportunidades para la práctica repetida de habilidades y conceptos. Al jugar el juego una y otra vez, los estudiantes pueden reforzar su comprensión de la jerarquía de operaciones y mejorar su habilidad para aplicarla en diferentes situaciones

Lo que diferencia a Cero es su capacidad para proporcionar una dinámica única que va más allá de la simple resolución de problemas matemáticos. Este juego se convierte en una herramienta integral que no solo enseña, sino que también inspira, al fusionar la diversión inherente a los juegos con la rigurosidad educativa, se crea una sinergia que despierta el interés y compromiso de estudiantes y profesionales por igual.

Este proyecto no se limita a ser una herramienta educativa; es un medio que busca catalizar la diversión y la estimulación para que los participantes refuercen y perfeccionen sus habilidades matemáticas. Cero representa una puerta de entrada emocionante al mundo de las matemáticas, donde el aprendizaje se convierte en una experiencia atractiva y apasionante.

Al abrazar la gamificación, Cero no solo proporciona conocimientos esenciales, sino que también se erige como un medio para transformar la percepción de las matemáticas. Este juego se compromete a romper con la tradición de la enseñanza monótona y, en cambio, ofrece una herramienta vibrante y motivadora que impulsa el aprendizaje significativo.

Como menciona Suarez Vaca, M (2022) la “lúdica encuentra en el acto creativo un acontecimiento de irrupción que engrandece el pensamiento del sujeto, lo amplía y lo proyecta hacia nuevos horizontes, los cuales, al fragmentar la habitual estabilidad, estimulan la inquietud en el pensamiento y, por ende, su progresión.” y a su vez “La

ludificación transforma el aprendizaje de una tarea pasiva a una experiencia activa y participativa. Al integrar elementos lúdicos como desafíos, competencias y recompensas, se puede mejorar significativamente la participación y la retención del conocimiento en el proceso educativo." Karl M. Kapp (2012)

Cero se presenta como una solución educativa innovadora, una experiencia inmersiva que instruye en matemáticas mientras despierta la emoción y la curiosidad de estudiantes y profesionales. Descubre la emoción de aprender matemáticas a través del juego, donde cada carta representa un paso hacia el entendimiento y cada operación culmina en la satisfacción de alcanzar el tan ansiado resultado cero.

Abstract

Mathematical Zero is presented as a pioneering and revolutionary game designed with the premise of teaching the fundamental concepts of mathematical logic in an entertaining and highly effective manner. In a clear recognition of the critical importance of mathematics in education and the professional arena, this project focuses on creating a captivating learning experience that goes beyond conventional educational methods.

The core of "ZERO" lies in the innovative use of cards representing mathematical operations, with a clear purpose: to reach the zero outcome through strategically selected operations. This approach not only reinforces the understanding of basic operations

(addition, subtraction, multiplication and division), but also cultivates logical analysis at every step of the game.

Engineering often involves process optimization and efficient decision making. Zero is a game that challenges players to solve hierarchy of operations problems in a limited amount of time; it can help develop quick thinking and decision-making skills under pressure. Games can provide opportunities for repeated practice of skills and concepts. By playing the game over and over again, students can reinforce their understanding of the hierarchy of operations and improve their ability to apply it in different situations.

What sets Cero apart is its ability to provide a unique dynamic that goes beyond simple math problem solving. This game becomes an integral tool that not only teaches, but also inspires, by merging the fun inherent in games with educational rigor, a synergy is created that sparks the interest and engagement of students and professionals alike.

This project is not limited to being an educational tool; it is a medium that seeks to catalyze fun and stimulation for participants to strengthen and hone their mathematical skills. Cero represents an exciting gateway to the world of mathematics, where learning becomes an engaging and exciting experience.

By embracing gamification, Cero not only provides essential knowledge, but also stands as a means to transform the perception of mathematics. This game is committed to breaking with the tradition of monotonous teaching and instead offers a vibrant and motivating tool that drives meaningful learning.

As Suarez Vaca, M (2022) mentions, “playfulness finds in the creative act an event of irruption that enlarges the subject's thinking, broadens it and projects it towards new horizons, which, by fragmenting the usual stability, stimulate restlessness in thinking and, therefore, its progression.” and in turn “Ludification transforms learning from a passive task to an active and participatory experience. By integrating playful elements such as challenges, competitions, and rewards, participation and knowledge retention can be significantly enhanced in the educational process.” Karl M. Kapp (2012)

Zero presents itself as an innovative educational solution, an immersive experience that instructs mathematics while arousing the excitement and curiosity of students and professionals. Discover the excitement of learning mathematics through play, where each card represents a step towards understanding and each operation culminates in the satisfaction of reaching the long-awaited zero result.

Introducción

La jerarquía de las operaciones matemáticas es un concepto fundamental en el estudio de las matemáticas, que establece el orden en el que se deben realizar diferentes operaciones dentro de una expresión numérica para obtener el resultado correcto. Esta jerarquía tiene una estructura (paréntesis, exponentes, multiplicación, división, suma y resta), es esencial para garantizar la precisión y coherencia en los cálculos matemáticos.

A lo largo de la historia, la comprensión y aplicación adecuada de la jerarquía de las operaciones ha sido un desafío para estudiantes y profesionales de las matemáticas. Aunque

puede parecer un concepto simple a primera vista, su correcta interpretación y uso requiere un entendimiento profundo de las propiedades y reglas matemáticas subyacentes.

Particularmente, la educación en ingeniería ha venido cambiando en los últimos años, donde se espera que el estudiante tome un rol de aprendizaje, garantizando no solo la prehensión de conocimientos sino también el desarrollo de competencias que le permitan tener un mejor desempeño profesional, (Paredes-Rodríguez et al., 2016), para lo cual se ha promovido el uso de estrategias lúdicas de aprendizaje para fortalecer los procesos de enseñanza en la industria y academia. (De Vin et al., 2017).

Partiendo de que cualquier persona en algún momento de su vida ha participado, se ha divertido y, por supuesto, adquirido conocimiento a través de un juego; podemos afirmar que el jugar es una actividad casi innata en los seres humanos. Por eso, mediante esta actividad didáctica, buscamos estimular un aprendizaje fácil y sencillo para la introducción a la matemática.

El presente proyecto es la creación de un juego. Introduciremos la lógica al detalle con base en la jerarquía de las operaciones matemáticas, analizando su importancia y el desarrollo del pensamiento lógico matemático para que el individuo fortalezca y explore en cálculos básicos las dificultades comunes que enfrentan los estudiantes al aprender y aplicar este concepto. Además, examinaremos estrategias educativas efectivas para enseñar la jerarquía de las operaciones y mejorar la comprensión y retención de los estudiantes.

Como lo menciona Thomas, D., & Brown, J. S. (2011). "La ludificación no se trata solo de agregar elementos de juego a la educación, sino de adoptar una mentalidad lúdica que promueva la exploración, la experimentación y la colaboración. Al fomentar un ambiente de juego, los estudiantes pueden desarrollar habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y creatividad de una manera más efectiva y significativa."

Objetivos

Objetivo General

Diseñar e implementar una experiencia de aprendizaje optimizada, sobre jerarquía de las operaciones a través de un juego didáctico.

Objetivos Específicos

- Optimizar y motivar a través del juego “Cero” el pensamiento lógico matemático y una nueva forma de aprender matemáticas.
- Crear una serie de ejercicios centrados en la jerarquía de operaciones, que abarquen expresiones algebraicas para lograr desarrollar las operaciones de otra forma.
- Realizar encuestas antes y después de las pruebas piloto para verificar la problemática y la eficacia en la implementación del juego.
- Integrar elementos visuales que refuercen el aprendizaje de los conceptos, proporcionando retroalimentación inmediata y motivando la participación.
- Implementar niveles de dificultad graduales para adaptarse al progreso de los usuarios y garantizar un desafío educativo adecuado a sus habilidades matemáticas.

Definición Del Problema

Existe una problemática ligada al aprendizaje de las matemáticas en cualquier modelo educativo y bajo cualquier nivel educativo y esto va relacionado a la frustración en ambas vías docentes y estudiantes. El aprendizaje de matemáticas desarrolla en el individuo un pensamiento lógico. La profesión en la que los conocimientos de matemáticas y ciencias naturales, obtenidos a través del estudio, la experimentación y la práctica, se aplican con juicio, para desarrollar diversas formas de utilizar, de una manera económica, las fuerzas y materiales de la naturaleza en beneficio de la humanidad. (Melo, 2003, p. 54) Entendiendo que el desarrollo de las matemáticas en la ingeniería es esencial para aprovechar eficazmente los recursos naturales en beneficio de la humanidad; Las matemáticas son una

herramienta indispensable en la práctica de la ingeniería, ya que proporcionan el marco teórico y las herramientas necesarias para resolver problemas, diseñar sistemas, predecir comportamientos y desarrollar nuevas tecnologías. Sin una comprensión sólida de las matemáticas, sería difícil para los ingenieros abordar los desafíos complejos que enfrentan en sus campos respectivos

Una tercera visión considera que el pensamiento matemático se desarrolla en todos los seres humanos en las múltiples tareas cotidianas. Desde esta última perspectiva, el pensamiento matemático no está enraizado ni en los fundamentos de la matemática ni en la práctica exclusiva de los matemáticos, sino que trata de todas las formas posibles de construir ideas matemáticas, incluidas aquellas que provienen de la vida cotidiana. Por tanto, se asume que la construcción del conocimiento matemático tiene muchos niveles y profundidades (Cantoral, 2001). La inclusión de juegos y actividades lúdicas en el aprendizaje de las matemáticas puede mejorar la motivación, la comprensión y el disfrute de la jerarquía de las operaciones, al tiempo que los estudiantes adquieren las habilidades necesarias para enfrentar con éxito los retos futuros en el campo de la ingeniería y así poder contribuir al progreso y desarrollo de la sociedad.

A pesar de la vital importancia que ostenta la jerarquía de las operaciones matemáticas en el desarrollo de habilidades lógicas y cálculos precisos, su comprensión y aplicación efectiva persisten como desafíos significativos tanto para estudiantes como para profesionales. La carencia de herramientas educativas atractivas y dinámicas, específicamente diseñadas para abordar la jerarquía de operaciones, ha generado obstáculos en el proceso de aprendizaje y aplicación práctica de este concepto esencial

La problemática subyacente reside en la insuficiencia de recursos didácticos capaces de integrar la diversión inherente a los juegos con el rigor educativo necesario para enseñar de manera efectiva la jerarquía de las operaciones matemáticas. La ausencia de una herramienta interactiva y estimulante ha contribuido a que los estudiantes se enfrenten a desafíos sustanciales al intentar comprender y aplicar este concepto fundamental en su formación.

En el ámbito educativo, se evidencia una limitación en la efectividad de los métodos tradicionales de enseñanza de la jerarquía de operaciones matemáticas, donde los

estudiantes encuentran dificultades para asimilar y aplicar estos conceptos de manera práctica. Esta carencia de herramientas didácticas interactivas y motivadoras ha dado lugar a un bajo nivel de compromiso y retención de conocimientos en esta área específica.

El núcleo del problema radica en la imperante necesidad de mejorar la enseñanza de la jerarquía de operaciones de manera más dinámica y atractiva para los estudiantes, considerando las características de la era digital y la creciente importancia de la tecnología en el proceso educativo. Los métodos convencionales no logran captar completamente la atención de los estudiantes, resultando en un menor interés y una comprensión limitada de estos fundamentos matemáticos esenciales.

Por supuesto, las matemáticas son asimismo un instrumento fundamental para el científico, lo cual ha servido a menudo para justificar que se incluyan en los programas temas especiales de matemáticas. Sin duda alguna es conveniente que al concebir los programas de matemáticas se tenga una perspectiva interdisciplinaria. Pero este argumento puede fácilmente explotarse demasiado. La idea generalmente admitida es que los alumnos deben primero aprender las matemáticas y posteriormente aplicarlas en los cursos de ciencias. Pero, si ello significa que han de aprenderlas de forma abstracta, desligada del contexto que les confiere un sentido y antes de que éstos posean las nociones elementales indispensables, es posible que no consigan dominarlas; y el fracaso en las matemáticas puede también llevar a otros en los cursos de ciencias. La enseñanza de las ciencias en las escuelas depende tanto de los conocimientos en matemáticas que muchos alumnos pueden hallarse en seria desventaja si tienen lagunas en matemáticas (Qualding. D, 1982 p. 445)

Por lo tanto, el proyecto se propone abordar estas deficiencias educativas al proporcionar una herramienta atractiva, interactiva y efectiva que mejore la comprensión y aplicación de la jerarquía de operaciones entre los estudiantes. Al aprovechar la potencialidad de la tecnología, se busca transformar la forma en que se enseñan y aprenden estos conceptos fundamentales en matemáticas, ofreciendo así una solución integral a los desafíos identificados en la educación de la jerarquía de operaciones

Justificación

La creación de este proyecto se centra en la enseñanza de la jerarquía de operaciones, fundamentada en razonamientos matemáticos que facilitan una nueva forma de aprendizaje a través del juego, abordando de manera específica las necesidades actuales del entorno educativo y las características de aprendizaje de los estudiantes. Las razones para justificar este proyecto y su impacto en la ingeniería incluyen:

Una medición cuantitativa y cualitativa donde se implementarán métricas de desempeño y evaluación como lo son las encuestas a través de aplicativos digitales, midiendo la mejora en la comprensión de la jerarquía de operaciones antes y después de la participación en el juego "Cero". Además, se recopilará retroalimentación cualitativa a

través de encuestas y entrevistas con estudiantes e instructores para evaluar la percepción y la utilidad del juego en el aprendizaje.

El juego "Cero" genera impacto en la ingeniería al ser diseñado con aplicaciones prácticas en ingeniería, presentando problemas y desafíos específicos de este campo. Esto permitirá a los estudiantes aplicar la jerarquía de operaciones en situaciones ingenieriles del mundo real, materializando así los conceptos abstractos en problemas tangibles y relevantes para su futura formación profesional.

La implementación de este proyecto se concibe como una estrategia para mejorar las habilidades STEM entre los estudiantes. A través de la aplicación de la jerarquía de operaciones en contextos ingenieriles, se busca fortalecer las habilidades analíticas y estratégicas, elementos esenciales para el éxito en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas

Mejora en la resolución de problemas en ingeniería, integrando la jerarquía de operaciones en el juego "Cero" y presentar desafíos prácticos relacionados con la ingeniería, el proyecto busca mejorar la capacidad de los estudiantes para abordar problemas matemáticos y lógicos asociados con su futura carrera en ingeniería.

El desarrollo de competencias en aprendizaje autónomo. no solo proporciona una experiencia de aprendizaje entretenida, sino que también fomenta el aprendizaje autónomo.

Los estudiantes podrán avanzar a su propio ritmo, practicar de manera independiente y recibir feedback personalizado, desarrollando habilidades autodidactas esenciales para su crecimiento académico y profesional en ingeniería. “El feedback inmediato hace que el aprendizaje sea más significativo. De esta forma, los resultados son más eficientes” Moran, E. (2017).

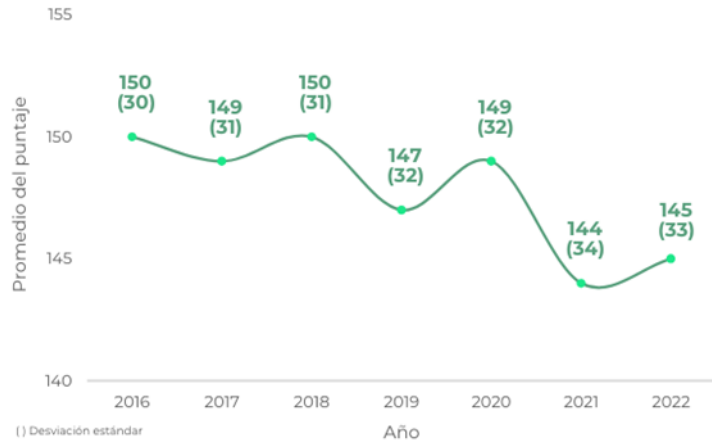


Ilustración 1, Promedio de puntaje del módulo de razonamiento cuantitativo en Saber pro (2016-2022)

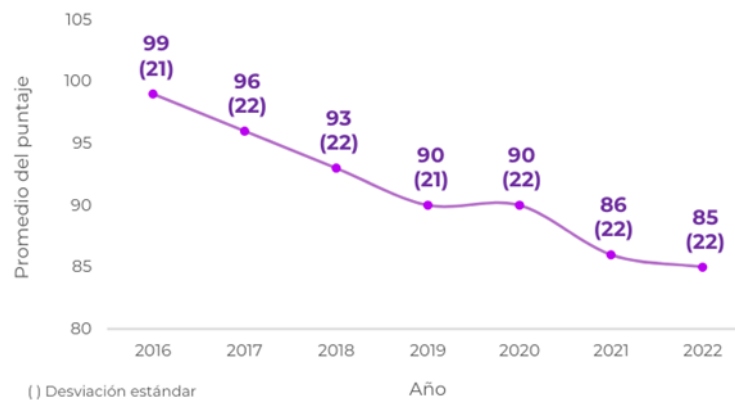


Ilustración 2, Promedio de puntaje del módulo de razonamiento cuantitativo en Saber TyT (2016-2022)

Según el informe nacional de resultados Saber Pro y Saber TyT 2022, el país ha experimentado un decrecimiento significativo en los últimos 7 años en el módulo de razonamiento cuantitativo, lo que demuestra un déficit en las habilidades para la resolución de problemas. Estos hallazgos nos proporcionan argumentos suficientes para llevar a cabo esta propuesta de aprendizaje y contribuir a la mejora de la educación.

El Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Universidad Javeriana llevó a cabo un análisis sobre los resultados de las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) de 2022, las cuales evalúan los conocimientos y habilidades de estudiantes de 15 años en matemáticas, lectura y ciencias. Colombia se ubica en el puesto número 64 de 81 países participantes, lo que evidencia una clara problemática

en cuanto a la educación en nuestro país. En estas pruebas, el nivel 2 de 6 es considerado básico en matemáticas, y solo el 19% de los estudiantes lo alcanzó; sin embargo, lo más preocupante es que los niveles más altos, 5 y 6, no superan el 0%. Esto confirma una deficiencia en esta área de la educación, donde se busca implementar un cambio por medio de Cero.

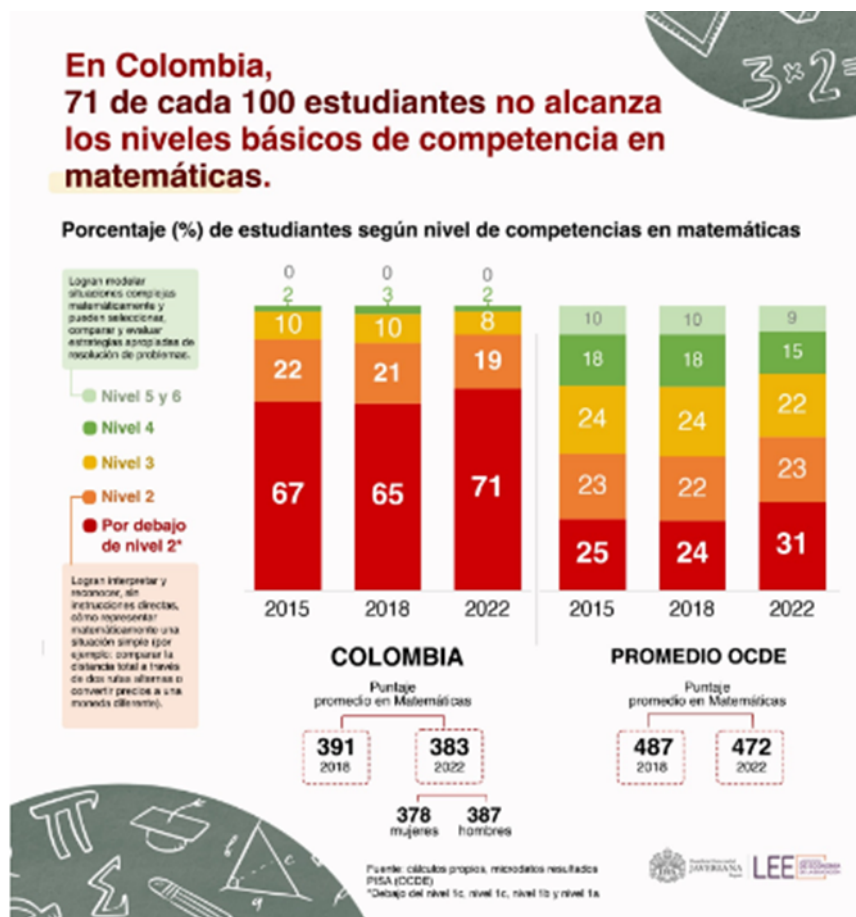


Ilustración 3, Fichade niveles básicos de competencias en matemáticas

El LEE de la Javeriana reitera que las matemáticas ayudan al ser humano, tanto hombres como mujeres, a ser lógicos y a razonar de manera ordenada; tener una mente preparada para el pensamiento, la crítica y la abstracción; desarrollar habilidades para la resolución de problemas y toma de decisiones, entre otras; y son claves para la vida diaria. Además, se constituye como puerta y llave de las ciencias. (Pontificia Universidad Javeriana, 2024.)

Análisis De Requerimientos

Público objetivo

El público objetivo de este proyecto este compuesto por estudiantes y personas interesadas en mejorar sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos, específicamente en la jerarquía de operaciones

Para comprender las necesidades y percepciones del público objetivo, se llevó a cabo una encuesta dirigida a una muestra representativa de 101 personas. Esta encuesta se diseñó para explorar la percepción del aprendizaje de las matemáticas, centrándose en la jerarquía de operaciones y la viabilidad de utilizar juegos como herramienta de enseñanza.

Resultados de la encuesta

La encuesta se aplicó a 91 personas y se distribuyó en personas de distintos grados de escolaridad. La encuesta incluyó preguntas cerradas, abordando temas como conocimientos básicos de jerarquía de las operaciones y opiniones sobre la posibilidad del aprendizaje a través del juego.

- El perfil de los encuestados nos indica que el 46.2% de los encuestados se identificaron como profesionales, mientras que solo el 1% pertenece a un grupo de escolaridad inferior al bachiller, indicando un amplio rango de experiencia educativa, es decir que casi todos en algún momento de su etapa escolar estudio jerarquía de las operaciones.

¿Cuál es tu nivel de educación?
91 respuestas

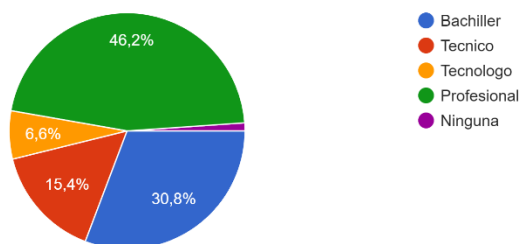


Ilustración 4, Encuesta pregunta 1

- En cuanto a los conocimientos que se tiene sobre jerarquía de las operaciones el 82.6% tiene claro que la jerarquía de las operaciones son operaciones matemáticas.

¿Qué entiende por jerarquía de las operaciones?
93 respuestas

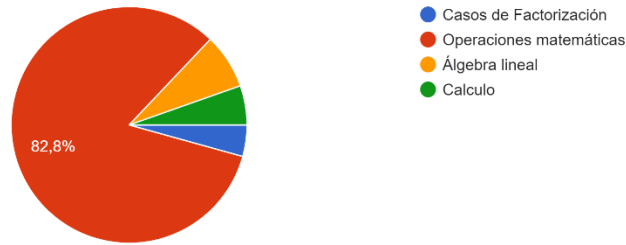


Ilustración 5, Encuesta pregunta 2

- Solo el 34.8% pudo responder correctamente sobre el orden de las operaciones según esta jerarquía. Esto sugiere una brecha entre el reconocimiento del concepto y su comprensión práctica.

¿Podrías enumerar el orden correcto de las operaciones matemáticas según la jerarquía de operaciones?
92 respuestas

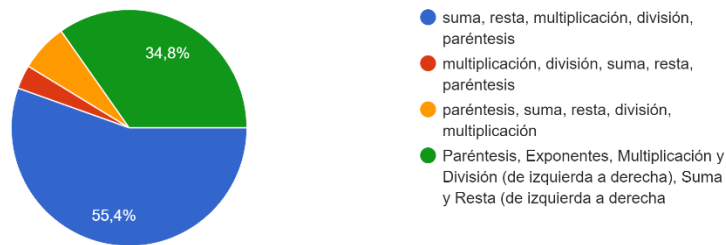


Ilustración 6, Encuesta pregunta 3

- Por otro lado, con relación a que si un juego basado en jerarquía de las operaciones podría ayudar a mejorar las habilidades matemáticas de una persona y si estuviera interesado en probar un juego con este fin los encuestados respondieron que si con un 98.9% y 93.6% respectivamente.
- La población encuestada coincide con un 95.7% con que antes de ingresar a la educación superior se debe contar con conocimientos matemáticos, igual que el aprendizaje didáctico a temprana edad, antes de los 18 años tendría mayor impacto con un 63.4% de participación.

Los resultados de la encuesta indican una receptividad positiva hacia el uso de juegos para el aprendizaje de matemáticas, especialmente en el contexto de la jerarquía de

operaciones. Esta tendencia sugiere que los juegos pueden ser una herramienta efectiva y popular para mejorar las habilidades matemáticas entre estudiantes.

Enlace de la encuesta: <https://forms.gle/J3L775YawotiL3Jq8>

Intención del producto

Con base en el anterior análisis presentado por la encuesta, se evidencia que no es muy clara en la población el orden correcto en la jerarquía de las operaciones, lo que nos da paso a desarrollar un juego llamado "Cero" que desafíe a los jugadores a resolver problemas de jerarquía de operaciones en un tiempo limitado. Teniendo en cuenta que el 99% de los encuestados considera que a través del juego se puede aprender este concepto, a continuación, presentamos unos ítems que responden a esta necesidad:

- Presentar problemas de jerarquía de operaciones al jugador.
- Establecer un límite de tiempo para resolver cada problema.
- Proporcionar retroalimentación inmediata sobre la precisión de las respuestas.
- Permitir que los jugadores practiquen habilidades de pensamiento rápido y toma de decisiones bajo presión.
- Ofrecer la opción de jugar el juego repetidamente para la práctica continua.
- Registrar el progreso del jugador y proporcionar estadísticas sobre el rendimiento.

Análisis de Resultados

Se realizaron pruebas piloto para probar el objeto de proyecto, esto nos permitió identificar las falencias que se presentan actualmente en los estudiantes con relación a la jerarquía de las operaciones

A continuación, se hará un análisis de los resultados que se obtuvieron en la encuesta realizada al finalizar la actividad

Enlace de la encuesta:

https://docs.google.com/forms/d/1IWtcRgkUMU2IHH3Jh_H0zujYpIJ29bFKdnNwQjkTyZ4/edit

En esta encuesta tuvimos resultados de 20 personas donde nos dejaron sus puntos de vista y de los cuales podemos realizar los siguientes análisis.

¿Cuánto disfrutaste jugando este juego?

 Copiar

20 respuestas

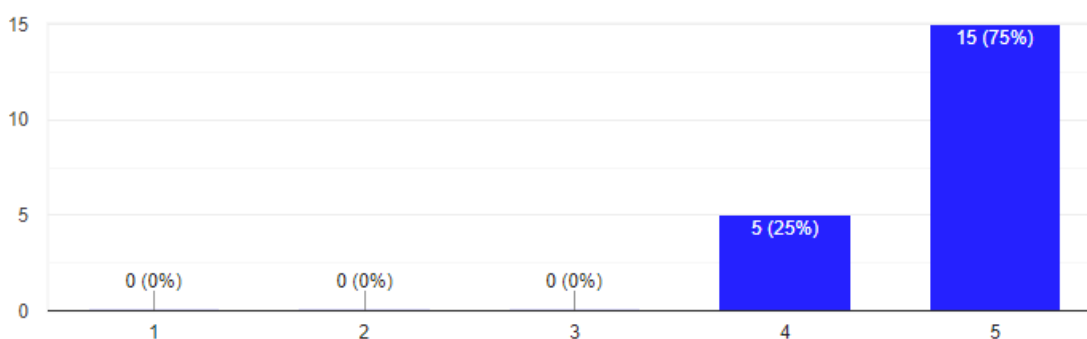


Ilustración 7, Encuesta de satisfacción pregunta 1

Se puede evidenciar el nivel de satisfacción del juego teniendo un resultado del 100% entre los puntajes 4 y 5 donde se destaca el mayor nivel de satisfacción con un 75%.

¿En qué medida te pareció útil este juego para comprender la jerarquía de las operaciones matemáticas?

 Copiar

20 respuestas

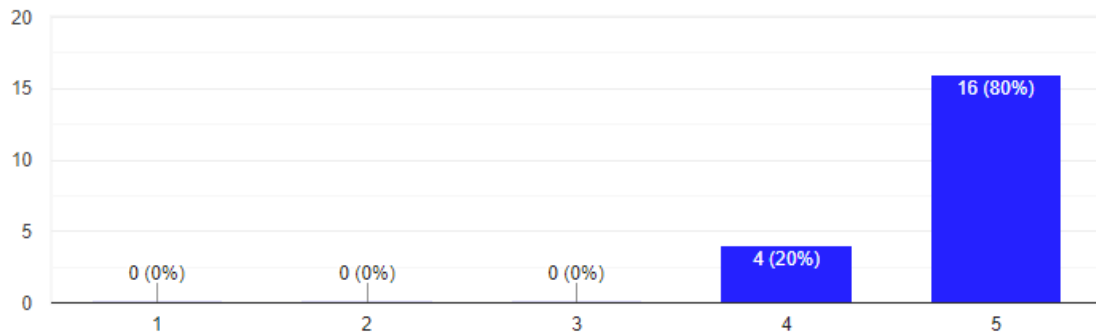


Ilustración 8, Encuesta de satisfacción pregunta 2

Al tener un 80% de respuestas donde nos indican que el juego tiene una muy buena utilidad para comprender la jerarquía de las operaciones, se deduce que mediante esta actividad estamos optimizando un proceso educativo.

¿Qué tan fácil te resultó entender las reglas del juego?

 Copiar

20 respuestas

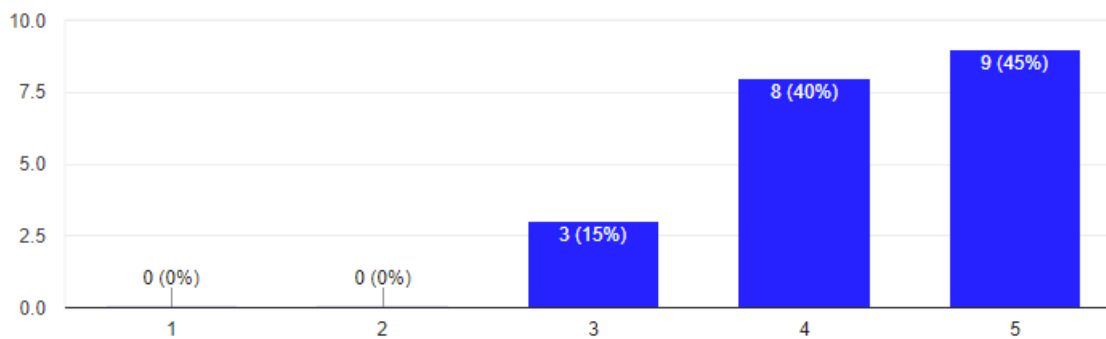


Ilustración 9, Encuesta de satisfacción pregunta 3

Esta grafica nos muestra que el juego tiene un nivel de dificultad pero que a la final se puede comprender ya que la mayoría de los encuestados les pareció útil, solo un 15% dejo la calificación 3 que es un término medio entre lo fácil y lo difícil.

¿Recomendarías este juego a otros estudiantes para aprender sobre la jerarquía de operaciones matemáticas?

 Copiar

20 respuestas

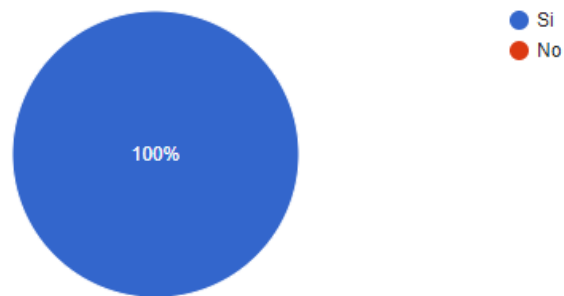


Ilustración 10,, Encuesta de satisfacción pregunta 4

El 100% de los encuestados concuerdan en recomendar este juego a otros estudiantes lo que nos da un muy buen indicador del producto.

Observaciones de las pruebas piloto

El desarrollo de estas pruebas nos permitió identificar las mejoras que se debían realizar, tanto en la modificación de las reglas del juego, como en el tamaño de cada una de las tarjetas puesto que inicialmente la impresión de estas se había dejado un poco grande y esto dificultaba la posición de estas sobre la mesa de juego.

Marco de Referencia

El proyecto "Innovar en la Enseñanza de la Lógica Matemática: El desarrollo de "Diseño y Aplicación de Cartas Interactivas 'Cero'" ocurre en el marco del problema educativo actual en Colombia, donde la comprensión y aplicación efectiva de la jerarquía de operaciones matemáticas continúan representando desafíos significativos para estudiantes y profesionales. La falta de enfoques educativos en el campo de la ingeniería refleja una brecha, lo que demanda un enfoque innovador y dinámico para mejorar la enseñanza de conceptos fundamentales de matemáticas.

En Colombia, se reconoce la importancia de fortalecer las competencias en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) al igual que en muchos otros países para impulsar el desarrollo socioeconómico y la competitividad en el mercado laboral. No siempre la enseñanza tradicional logra captar completamente la atención de los estudiantes ni promover un aprendizaje significativo cuando se trata de estos conceptos. En una sociedad que tiende a la digitalización y está caracterizada por el crecimiento exponencial de la información gracias a las tecnologías de la información y la comunicación, el percibir el proceso de aprendizaje y enseñanza del cálculo desde la perspectiva algebrizada, reducida a la aritmética de las calculadoras, descontextualizada, formalizada por la abstracción de las matemáticas, debe cambiar, por lo que se hace necesaria una revalorización sobre el qué hacer y cómo hacer que esta disciplina pueda ser aprendida, para constituirse en el instrumento para el cual la humanidad lo creó: un mecanismo para resolver problemas del entorno reflexionando sobre él mismo, con el fin de poder optimizar los recursos, cada vez más escasos, con que se cuenta. Esto solo será posible cuando en la formulación curricular de los cursos de matemáticas para Ingeniería las necesidades de esta disciplina prevalezcan sobre los criterios de los matemáticos. (García, 2012)

Es por este motivo que se ha desarrollado el juego "Cero" para abordar este problema, proporcionando una herramienta educativa novedosa y entretenida que combina la diversión de los juegos con el rigor necesario para enseñar la jerarquía de las operaciones matemáticas. Este proyecto busca cambiar la manera en que se enseñan y aprenden los conceptos fundamentales de matemáticas, especialmente en el contexto de la ingeniería, al

ofrecer una experiencia de aprendizaje centrada en la resolución práctica de problemas optimizada.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el lenguaje matemático plantea desafíos importantes. En primer lugar, los docentes utilizan un lenguaje técnico que no es completamente comprendido por los estudiantes en su lenguaje coloquial. La comunicación efectiva puede ser impedida por este desajuste, lo que conduce a interpretaciones erróneas de los conceptos matemáticos. El lenguaje matemático a menudo se percibe como un sistema codificado y abstracto, alejado de la expresión física y concreta. Esto puede dificultar su comprensión y aplicación en contextos prácticos.

Debido a la relevancia del lenguaje matemático en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, es crucial que el proyecto "Cero Matemático" enfrente estos desafíos de forma eficaz. Podría implicar la creación de materiales educativos que ayuden a entender el lenguaje matemático, así como estrategias pedagógicas que fomenten una comunicación clara y efectiva en el salón de clases. Asimismo, podrían incluirse actividades prácticas y contextualizadas en el proyecto para que los estudiantes puedan relacionar los conceptos matemáticos con situaciones reales de la vida, lo que favorecería su comprensión y motivación hacia las matemáticas. Abordar los desafíos del lenguaje matemático al enseñar ingeniería en última instancia hará que las matemáticas sean más accesibles, relevantes y significativas para los estudiantes. Esto los preparará mejor para enfrentar desafíos del mundo real en sus futuras carreras profesionales.

La justificación para el desarrollo de este proyecto se fundamenta en varios aspectos:

Medición del impacto educativo: Se establecerán medidas de rendimiento y evaluación para evaluar el aumento en la comprensión de la jerarquía de operaciones antes y después de participar en el juego "Cero". También se obtendrá retroalimentación cualitativa para evaluar cómo se percibe y la utilidad del juego en el aprendizaje.

Aplicaciones prácticas en ingeniería: El juego "Cero" tendrá problemas y desafíos específicos del campo de la ingeniería, lo que permitirá a los estudiantes aplicar la jerarquía de operaciones en situaciones reales de ingeniería. Esto hará que conceptos abstractos se

conviertan en problemas tangibles y relevantes para su futura formación profesional de manera más sencilla.

Fortalecimiento de habilidades STEM: Mediante el uso de la jerarquía de operaciones en situaciones ingenieriles, se pretende mejorar las habilidades analíticas y estratégicas que son fundamentales para triunfar en carreras STEM.

Mejora en la resolución de problemas: El proyecto busca mejorar la capacidad de los estudiantes para abordar problemas matemáticos y lógicos relacionados con su futura carrera en ingeniería al presentar desafíos prácticos asociados con la ingeniería.

Desarrollo de competencias en aprendizaje autónomo: El juego "Cero" promoverá el autoaprendizaje al permitir que los estudiantes avancen a su propio ritmo, practiquen de forma independiente y reciban retroalimentación personalizada. Contribuirá al desarrollo de habilidades autodidactas esenciales para su crecimiento académico y profesional.

Sin embargo, con respecto al lenguaje matemático se presentan serios problemas, ya que los “lenguajes matemáticos” que utilizan los docentes y los estudiantes no necesariamente son los mismos (Tall, 1990). El lenguaje matemático es generalmente aprendido en la escuela por imposición. A su vez, es visto como un sistema codificado y acabado que se da de manera planificada y escalonada que se enseña y transmite a través de contenidos parciales, distintos conceptos, procedimientos y algoritmos cada vez más abstractos y alejados de la expresión física, lo que lo convierte en un objeto de conocimiento en sí mismo (Alcalá, 2002). Por lo anterior, no siempre logra constituirse en un medio de comunicación efectiva entre las personas, salvo aquellas que lo conozcan y manejen con propiedad; lo que puede implicar que mientras el docente utiliza un lenguaje técnico los educandos pueden interpretarlo coloquialmente o viceversa, lo que dificulta y, en ocasiones, imposibilita una sola interpretación (García, 2012).

Análisis De Restricciones

Este proyecto presenta una propuesta innovadora la cual aborda la enseñanza de la jerarquía de las operaciones matemáticas mediante un juego lúdico y educativo que pretende optimizar un proceso educativo.

Sociocultural

Es importante asegurar que el juego cuente con recursos educativos suficientes y de calidad que respalden su efectividad como herramienta de enseñanza, es por esto que se incluye la creación de diferentes materiales de apoyo, como lo son reglas del juego, diversidad de ejercicios, videos explicativos.

Se debe garantizar que este juego sea accesible para una gran variedad de estudiantes que cuenten con niveles diferentes de conocimientos y habilidades matemáticos asegurando que todos los estudiantes se sientan representados y valorados, de igual manera que se pueda usar en diferentes entornos educativos y no educativos, esto aumentara la utilidad y el alcance.

Ambiental

Los juegos didácticos que incluyen cartas utilizan materiales como papel, cartón, tintas y otros materiales que por lo general no provienen de fuente sostenibles, es por esto que resultan afectando el medio ambiente mediante la deforestación, la producción y fabricación consumen energía y generan emisiones de carbono, además, este proceso genera residuos, como lo son los recortes de papel y cartón; Un juego duradero puede reducir la necesidad de reemplazarse frecuente, si promueve la educación ambiental y la sostenibilidad, puede tener un impacto positivo al aumentar la conciencia ecológica. La reciclabilidad del juego y su empaque es crucial para reducir su impacto ambiental y evitar la acumulación de residuos en vertederos.

Legal

Legalmente en Colombia al diseñar y fabricar un producto como este tipo es recomendable realizar el registro de los derechos de autor que se protegen automáticamente desde el momento de la creación de este producto, al registrar en la Dirección Nacional de Derechos de Autor (DNDA), proporciona un respaldo legal que facilitar la defensa en casos de disputas.

El registro de la marca, el logo o el nombre del juego se realiza en la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), lo que ayudara a que otras personas o empresas no puedan usar legalmente nombres o símbolos similares

En cuanto a las normas de seguridad y calidad se debe asegurar que el juego cumpla con todas las normativas que sean aplicables a productos educativos y juguetes en Colombia

Salud y seguridad

Se debe garantizar que las cartas y los diferentes componentes del juego estén hechos con materiales no tóxicos y que sean seguros para los niños, se puede obtener certificados de seguridad para juguetes como lo son la norma de seguridad de juguetes (EN71), que garantizan que en los materiales y la fabricación cumplen con los estándares de seguridad.

Dentro del diseño del juego se deben evitar piezas pequeñas que representen un riesgo de asfixia y así mismo que los componentes no tengan bordes afilados o puntas que puedan ocasionar cortaduras o heridas.

Efectos positivos en la salud

La promoción de un aprendizaje activo se logra diseñando el juego que pueda estimular el pensamiento crítico, la resolución de problemas y las habilidades matemáticas, lo que garantiza la participación de los jugadores en el proceso de aprendizaje. Además, se recomienda incluir pausas regulares para evitar la fatiga mental y física, promoviendo así un uso saludable del tiempo de juego mediante un equilibrio entre el juego y el descanso.

Al crear un juego inclusivo y positivo, evitando contenido que se torne estresante o frustrante se estaría garantizando el bienestar emocional de los jugadores, es importante incorporar mecanismos de retroalimentación positivas que refuercen el aprendizaje.

Es fundamental garantizar que el juego cuente con ergonomía permitiendo una postura cómoda y natural durante su uso, evitando posiciones que causen tensión muscular en los jugadores, así mismo los componentes del juego como las cartas deben tener un tamaño y un peso adecuados, asegurando una experiencia de juego cómoda y segura.

Implementación de medidas preventivas

Las pruebas piloto o simulaciones son fundamentales para determinar la efectividad que tiene al presentarse como una herramienta educativa, se debe complementar con la recopilación de datos tanto cuantitativos para tener resultados estadísticos, como cualitativos que ayuden a evaluar el impacto, el desempeño y la satisfacción de los usuarios que está teniendo el juego al ser practicado, los resultados de estas pruebas o simulaciones serán utilizadas para realizar mejoras y ajustes según las necesidades que se vean necesarias antes de la implementación final.

Se deben incluir todos los operadores matemáticos relevantes: paréntesis, exponentes, multiplicación, división, suma y resta. Cada operador debe esta presentado de manera clara y comprensible para los jugadores.

Las restricciones deben reflejar la secuencia correcta en la que se deben resolver las operaciones matemáticas de acuerdo con la jerarquía de operaciones Estructura: primero paréntesis, luego exponentes, seguido de multiplicación y división (de izquierda a derecha), y finalmente suma y resta (de izquierda a derecha).

Infografía

Enlace para mejor visualización:

https://www.canva.com/design/DAGFr5oI00w/p7vLsCnaOJYpnWpWbFLDHg/edit?utm_c



Ilustración 11, Infografía análisis de restricciones

Metodología

La optimización de procesos en ingeniería está diseñada para dar eficiencia, es por eso que en los juegos matemáticos no solo mejora la eficiencia en la entrega de contenido educativo, sino que también permite una personalización del aprendizaje, una recopilación y análisis de datos más efectivos, y la integración de tecnologías avanzadas para ofrecer una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y efectiva en ingeniería.

Cuando se establece un proceso matemático para enseñar de manera más clara, se obtiene beneficio sobre el estudio y se logra fortalecer el aprendizaje es por esto que se busca abordar los desafíos actuales de la enseñanza de la jerarquía de las operaciones matemáticas, específicamente en el contexto de ingeniería donde se aplicará la optimización de un proceso demostrando que esta metodología puede ser tan innovadora y participativa como cualquier otro proyecto de ingeniería, a continuación, se relacionan las reglas que fueron creadas para el desarrollo del juego.

Reglas Del Juego

Modalidad Constructiva – Incluye Moderador

1. Definición del moderador: Se designa una persona encargada de dirigir el juego y asegurar el cumplimiento de las reglas por fases, comprendiendo la estructura (paréntesis, exponentes, multiplicación, división, suma, resta)
2. Inicio del juego: El moderador repartirá 10 carta a cada jugador, inicia quien tenga la primera operación lista.
3. Etapas del juego: El moderador guiara el juego, siendo la primera etapa la eliminación de los paréntesis junto con los exponentes, la segunda etapa multiplicación y división, tercera etapa suma y resta
4. Ayudas y comodines Los jugadores tendrán a disposición máximo dos ayudas por juego y que podrán utilizar en el momento que lo requieran, estas ayudas darán información aclaratoria respecto al proceso que se tiene en cuenta para dar solución

a ejercicios de jerarquía de las operaciones; En la baraja de cartas se contará con 2 comodines diseñados para dar solución a una parte del proceso (serán asignados de manera aleatoria de acuerdo con la repartición de la baraja).

5. Turnos: Cada jugador tendrá un movimiento designado por ronda.
6. Cambios de cartas: El jugador podrá solicitarle al moderador las cartas que necesite, sin embargo, podrá hacer uso de las cartas que se vayan eliminando de las rondas anteriores para dar sus movimientos posteriores.
7. Eliminación de jugadores: Si un jugador responde incorrectamente en cualquier ronda, será eliminado automáticamente del juego.
8. Revelación de respuestas: Solo en la última ronda podrá revelarse la respuesta con sus respectivas cartas, podrá pasar una vez

Modalidad Deductiva – Cartas Abiertas

1. Sin moderador: No se requerirá la presencia de un moderador para este modo de juego.
2. Inicio del juego: El jugador tendrá la disponibilidad total de toda la baraja para construir la operación y dar solución
3. Duración del juego: El juego tendrá un límite de 10 minutos para complementarse
4. Solo hasta el final del juego, podrá revelarse la carta con la respuesta correcta y el respectivo procedimiento.

Ejemplo de ejercicios a resolver

$$\begin{aligned} &4(-2)^2 + 3(-3)^2 + \sqrt{4} + (\sqrt{16} - 2(-6) + 3) \\ &4(4) + 3(9) + 2 + (4 + 12 + 3) \\ &16 + 27 + 2 + (19) \\ &16 + 27 + 21 \\ &64 \end{aligned}$$

Ilustración 12, Ejemplo de ejercicio a resolver

Análisis De Costos

Para tener una implementación exitosa del proyecto se ha realizado el siguiente presupuesto claro y realista, el cual se inició con la respectiva cotización para la impresión de las cartas para tener un material lúdico.

Se realizó una cotización en la empresa “CASTILLO Impresiones hm” con la finalidad de poder realizar un mejor estudio de costos para la impresión de las cartas, a continuación, se relaciona la cotización suministrada.

REF.: COTIZACION
Ubaté, Mayo 03 de 2024

Señores
MARIA FERNANDA GARCÍA

CASTILLO
impresores hm
NIT.: 39.743.475 - 5

De acuerdo a su amable solicitud tenemos el gusto de dejar a su consideración la siguiente propuesta.

CANT.	DESCRIPCION	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1	IMPRESION LASER TAMAÑO 30 X 45 FULL COLOR X 1 CARA PLASTIFICADA BRILLANTE O MATE	\$5000	\$950

SUB TOTAL \$5.000
IVA 19% \$950
TOTAL \$5.950

En espera de poder servirles
Atentamente,

Ruddy Marcela Castillo Moreno
Ruddy Marcela Castillo Moreno
C.C. 39.743.475 de Ubaté

Calle 8 No. 6 - 34 - Telefax.: 855 3479 Cel.: 311 507 99 04 Ubaté Cundinamarca.
e-mail: castilloimpresoreshm @ yahoo.es

Ilustración 13, Cotización para impresión de cartas

A continuación, se relaciona la tabla de precios que se calcularon de acuerdo con la anterior cotización:

Tamaño	Numero de cartas a imprimir	Descripción	Costo por unidad	Costo Total
9cm*6cm	1	Reglas modalidad constructiva	\$ 477	\$ 477
	1	Reglas modalidad deductiva	\$ 477	\$ 477
	6	Número Cero	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Uno	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Dos	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Tres	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Cuatro	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Cinco	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Seis	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Siete	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Ocho	\$ 477	\$ 2,862
	6	Número Nueve	\$ 477	\$ 2,862
	5	Operador Suma	\$ 477	\$ 2,385
	5	Operador Resta	\$ 477	\$ 2,385
	5	Operador Multiplicación	\$ 477	\$ 2,385
	5	Operador División	\$ 477	\$ 2,385
	10	Paréntesis	\$ 477	\$ 4,770
	10	Comodines	\$ 477	\$ 4,770
	10	Ayuda	\$ 477	\$ 4,770
12cm*13cm	10	Ejercicios a resolver tamaño	\$ 1,666	\$ 16,660
Total	122	-	\$ 10,729	\$ 70,084

Tabla 1, Cotización costos de tarjetas

Numero de cartas a imprimir	Descripción	Costo Total
112	Tarjetas tamaño 9cm*6cm	\$ 53,424
10	Tarjetas tamaño 12cm*13cm	\$ 16,660
122	TOTAL	\$ 70,084

Tabla 2, Costos

Adicional, se requiere una impresión para el diseño de la caja la cual será en una sola hoja de tamaño 30cm *45 cm, la cual tendrá un valor de \$5,000, por ende, el costo total del material lúdico necesario para implementar el proyecto será de \$75,084.

Rentabilidad

La rentabilidad de este juego de cartas es un indicador clave de su viabilidad económica y de su éxito en el mercado. En este caso, el costo fijo por unidad de \$75,084, mientras que el precio final al consumidor se ha establecido en 120,000 pesos. Esto resulta en una rentabilidad del 63%, lo que significa que, por cada unidad vendida, se obtiene una ganancia del 63% sobre el costo de producción. Este margen de beneficio no solo cubre los costos operativos y de producción, sino que también proporciona un margen sustancial que puede reinvertirse en mejoras de producto, marketing y expansión del negocio. En términos financieros, una rentabilidad del 63% indica una gestión eficiente de los recursos y una fuerte posición competitiva en el mercado.

Se realizó una visión para saber los gastos y las ganancias que se obtendrían al llegar a cantidades hasta 100 unidades.

Cantidad	Costos del producto	Precio final al consumidor	Rentabilidad	% Rentabilidad
1	\$ 75,084	\$ 120,000	\$ 44,916	63%
10	\$ 750,840	\$ 1,200,000	\$ 449,160	63%
20	\$ 1,501,680	\$ 2,400,000	\$ 898,320	63%
30	\$ 2,252,520	\$ 3,600,000	\$ 1,347,480	63%
40	\$ 3,003,360	\$ 4,800,000	\$ 1,796,640	63%
50	\$ 3,754,200	\$ 6,000,000	\$ 2,245,800	63%
60	\$ 4,505,040	\$ 7,200,000	\$ 2,694,960	63%
70	\$ 5,255,880	\$ 8,400,000	\$ 3,144,120	63%
80	\$ 6,006,720	\$ 9,600,000	\$ 3,593,280	63%

	90	\$ 6,757,560	\$ 10,800,000	\$ 4,042,440	63%
	100	\$ 7,508,400	\$ 12,000,000	\$ 4,491,600	63%
TOTAL	551	\$ 41,371,284	\$ 66,120,000	\$ 24,748,716	63%

Tabla 3, Rentabilidad

Viabilidad

El análisis realizado muestra que el proyecto es económicamente viable, con una rentabilidad del 63% por unidad y un margen de ganancia total del 60% al producir y vender 100 unidades. Estos indicadores sugieren que el proyecto no solo cubrirá sus costos, sino que también generará un margen de beneficio considerable, permitiendo futuras inversiones en el producto y su expansión en el mercado. La gestión eficiente de los recursos y la proyección positiva de las ganancias indican una sólida posición competitiva y viabilidad económica a largo plazo.

Prototipo del Juego

La presentación del innovador juego lúdico-educativo “Cero”, donde comenzaremos mostrando el diseño único de cada tarjeta, cuidadosamente creado para optimizar el aprendizaje y la diversión. Cada detalle ha sido pensado para proporcionar una experiencia lúdica y educativa inigualable.

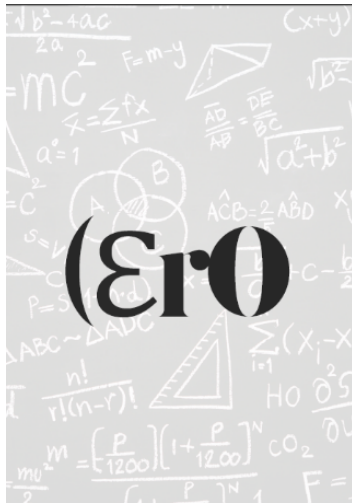


Ilustración 14, diseño parte 1



Ilustración 15, diseño parte 2



Ilustración 16, diseño parte 3

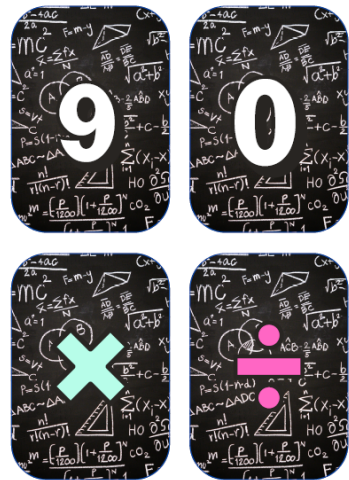


Ilustración 17, diseño parte 4

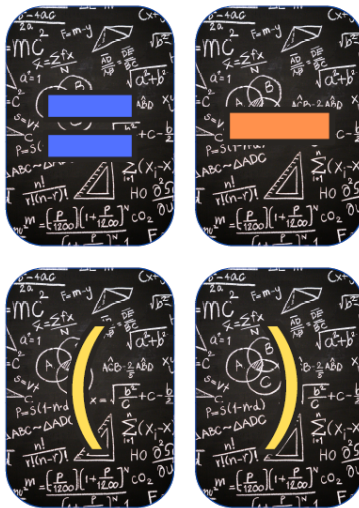


Ilustración 18, diseño parte 5

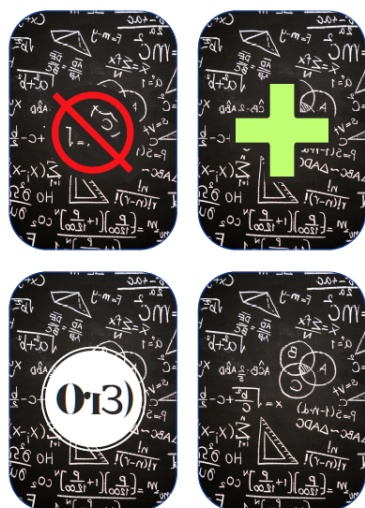


Ilustración 19, diseño parte 6

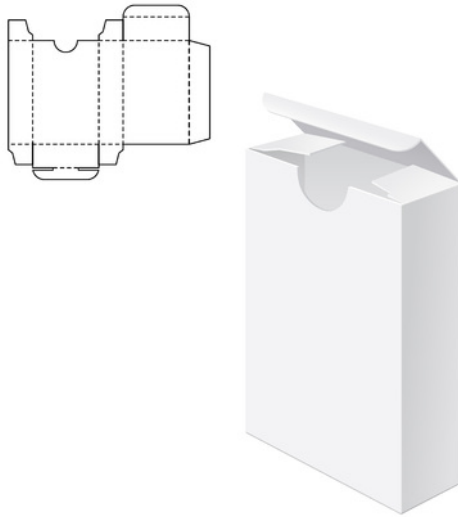


Ilustración 20, Diseño de la caja

Infografía

La siguiente infografía fue creada con el fin de facilitar la presentación de nuestro proyecto. Al proporcionar un material visual atractivo y claro, podemos comunicar de manera más efectiva los aspectos clave de nuestro juego educativo. Las infografías son herramientas poderosas que permiten a las personas captar y retener información de forma rápida y sencilla. Con esta infografía, esperamos mejorar la comprensión y el interés del público en nuestro proyecto, destacando sus características innovadoras, beneficios y el análisis detallado de su viabilidad.

Enlace para mejor visualización:

<https://www.canva.com/design/DAGFm6wFZyY/yInOdC30w5YLR2l6OFbYYw/edit?utm>

[_content=DAGFm6wFZyY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton](#)

Juego Cero Matemático



Aprender de forma didáctica la jerarquía de las operaciones



MODALIDAD CONSTRUCTIVA



Cuando la operación este en la mesa, el moderador construirá los paréntesis para ir eliminando paso a paso

Definir un moderador encargado de entregar la operación a resolver, repartir las cartas y darle conducción al juego



La partida se mostrará así

$$4(-2)^2 + 3(-3)^2 + \sqrt{4} + (\sqrt{16} - 2(-6) + 3)$$



Los jugadores deberán rellenar los paréntesis de manera correcta, de no ser así serán eliminados.

$$(\quad)^2 + (\quad)^2 + (\quad)$$

Podán solicitar ayudas, estas servirán para dar información claves



Los jugadores tendrán 2 comodines que serán usados durante la partida como ellos lo deseen

Esta modalidad es para máximo 6 jugadores

El jugador que obtenga la respuesta correcta gana



MODALIDAD DEDUCTIVA



En esta modalidad el jugador dispondrá de toda la baraja para armar el ejercicio y entregar la respuesta



$$4(-2)^2 + 3(-3)^2 + \sqrt{4} + (\sqrt{16} - 2(-6) + 3)$$



Debe llegar a esta solución

$$\begin{aligned} &4(4) + 3(9) + 2 + (4 + 12 + 3) \\ &16 + 27 + 2 + (19) \\ &16 + 27 + 21 \\ &64 \end{aligned}$$

Esta modalidad es para máximo dos participantes

A través del Juego de Jerarquía de las operaciones se establece un nuevo sistema optimizado para aprender la lógica matemática.



Ilustración 21, Infografía Juego Cero Matemático

Video Explicativo

Se ha creado un video para resumir el objetivo y la finalidad del proyecto "Cero Matemático" donde se pensó en varios factores clave que apuntan a maximizar la efectividad y el impacto del juego educativo

Enlace del video para mejor visualización:

<https://www.videoscribe.co/app/preview/256ec943-8f00-4ea0-a1df-22ff949a4cbc/>



Conclusiones

El proyecto "Cero Matemático" emerge como una propuesta innovadora y emocionante para abordar los desafíos en la enseñanza de los fundamentos de la lógica matemática a través de una experiencia de juego educativa y entretenida. Diseñado para superar las limitaciones de los métodos educativos tradicionales, "Cero" se centra en el uso creativo de cartas para representar operaciones matemáticas y desafiar a los jugadores a alcanzar el resultado mediante operaciones estratégicamente seleccionadas.

Al fusionar la diversión inherente de los juegos con la rigurosidad educativa, este proyecto ofrece una experiencia de aprendizaje única que no solo enseña, sino que también inspira y motiva a los estudiantes y profesionales por igual. La ludificación se presenta como una estrategia efectiva para mejorar la participación y la retención del conocimiento, y "Cero Matemático" abraza este enfoque al transformar el aprendizaje de las matemáticas en una experiencia activa y participativa.

La receptividad positiva hacia el uso de juegos para el aprendizaje de matemáticas, especialmente en la jerarquía de operaciones, según revela la encuesta, indica un genuino interés en herramientas educativas innovadoras y lúdicas entre estudiantes y profesionales. Sin embargo, también se destaca una brecha significativa entre el reconocimiento del concepto de jerarquía de operaciones y su comprensión práctica, subrayando la necesidad de herramientas educativas que presenten los conceptos claramente y faciliten su aplicación práctica.

La implementación del juego nos indicó que al jugar más de una vez la comprensión se hizo más fácil, es por eso que al aumentar niveles de dificultad logramos que el público objetivo entendiese el tema de jerarquía de las operaciones, esto se puede evidenciar con los resultados obtenidos en las pruebas piloto donde al final de la actividad se llevó a cabo una encuesta que cumplió los resultados esperados para cumplir con el objetivo.

En conclusión, "Cero Matemático" representa una puerta de entrada emocionante al mundo de las matemáticas, donde el aprendizaje se convierte en una experiencia atractiva y apasionante que despierta el interés y la curiosidad de los participantes, contribuyendo así

al desarrollo de habilidades matemáticas sólidas y a una percepción más positiva de esta importante disciplina.

Referencias Bibliográficas

Álgebra: Orden de las operaciones. (s/f). Gcfglobal.org. Recuperado el 18 de febrero de 2024, de <https://edu.gcfglobal.org/es/algebra/orden-de-las-operaciones/1/>

Castelán, J. (2023, abril 10). Aprendizaje interactivo: Potencia tu estrategia de formación. *isEazy*. <https://www.iseazy.com/es/blog/aprendizaje-interactivo/>

Morán, E. (2017, octubre 26). La importancia del feedback inmediato en el aprendizaje. *Smartick*. <https://www.smartick.es/blog/padres-y-profesores/psicologia/importancia-feedback-inmediato/>

¿Qué son las estrategias didácticas? Importancia, tipos y ejemplos. (s/f). UNIR México. Recuperado el 18 de febrero de 2024, de <https://mexico.unir.net/educacion/noticias/estrategias-didacticas/>

Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget - Instituto Jean Piaget Moroleón, Guanajuato. MX. (2018, diciembre 21). Edu.mx; Instituto Jean Piaget Moroleón, Guanajuato. MX. <https://ijeanpiaget.edu.mx/index.php/blog-noticias/item/1-teoria-del-aprendizaje-de-jean-piaget>

Thomas, D., & Brown, J. S. (2011). *A New Culture of Learning: Cultivating the Imagination for a World of Constant Change*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

https://www.researchgate.net/publication/324064061_A_New_Culture_of_Learning_Cultivating_the_Imagination_for_a_World_of_Constant_Change

Karl M. Kapp, *The Gamification of Learning and Instruction*, Pfeiffer, 2012.

https://books.google.com.co/books?id=M2Rb9ZtFxccC&pg=PA34&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false

Suárez Vaca, M. T. (Coord.). (2022). *Lúdica e infancia: tejidos de pensamiento*: (1 ed.).

Editorial UPTC. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/lc/bibliotecaean/titulos/231881>

Domínguez Ortiz, J. C., Montoya Arango, J. M., Bravo Ortiz, M. J., & Rodríguez, A. M. P.

(2023). Estrategia lúdica de aprendizaje para el control de sistemas de producción desde un enfoque Lean: El uso del sistema de tarjetas Kanban. *Revista EIA*, 20(40). <https://doi.org/10.24050/reia.v20i40.1672>

García Retana, J. Á., (2013). La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista Educación*, 37(1), 29-42.

Alcalá, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona: Grao.

García, J. (2012). El lenguaje y las dificultades para el aprendizaje de las matemáticas.

Diálogos Pedagógicos. 10(19).

Tall, D. (1992). Students' Difficulties in Calculus. Plenary presentation in Working Group

3, ICME. Québec. Canada. Recuperado de www.warwick.ac.uk/staff/...Tall/.../dot1993kcalculus-wg3-icme.pdf

Quadling, D. A. (1982). La importancia de las matemáticas em la enseñanza. *Perspectivas, Revista Trimestral de Educación*.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262315_spa/PDF/052474spao.pdf.multi.name_ddest=262315

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2022). Informe Nacional de Resultados Saber Pro y Saber TyT 2022. Recuperado de https://www.icfes.gov.co/documents/39286/21440788/Informe_Nacional_Superior_2022.pdf

Pontificia Universidad Javeriana. (s/f). Edu.co. Recuperado el 16 de mayo de 2024, de <https://www.javeriana.edu.co/-/noticia-colombia-se-ubica-en-el-puesto-64-de-81-pa%C3%ADses-evaluados-en-desempe%C3%B1o-en-matematicas>