

**GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL  
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL DE  
GRADO NOVENO**

**RAYO PLAZAS FRANCI YASMIN**



**UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES  
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL CV UDES  
CALI  
01 DE SEPTIEMBRE 2020**

**GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL  
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL DE  
GRADO NOVENO**

**RAYO PLAZAS FRANCI YASMIN**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación**

**Director  
EDGAR JOHAN GAMBOA CONTREARAS  
Magister en e-learning**

**UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES  
CAMPUS VIRTUAL CV-UDES  
CALI  
01 DE SEPTIEMBRE 2020**



UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES  
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES  
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA  
EDUCACIÓN  
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO



ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-1-2020-0128-A8F1

FECHA	28-Noviembre-2.020
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Rayo Plazas Franci Yasmin
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Gamboa Contreras Edgar Johan
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Chinchilla Ruedas Zenith

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:

GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL DE GRADO NOVENO

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

CRITERIO	OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN
<b>Análisis de los resultados y conclusiones</b> Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.	Los resultados son claros y evidentes, aunque se pesa muy rápido por estos aspectos debido al manejo inadecuado del tiempo
<b>Aporte y originalidad del trabajo</b> Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.	Es evidente el aporte y la originalidad del proyecto en la comunidad
<b>Organización de la presentación y recursos audiovisuales</b> Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Los dispositivos son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.	Hay un mal manejo del tiempo y falta de coordinación en el desarrollo de la presentación
<b>Habilidades de comunicación</b> Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.	Aunque se presentan los contenidos, el desarrollo de las actividades y las evidencias de estas en el documento del trabajo, en la sustentación no se presentan adecuadamente, dejando algunos vacíos en algunos puntos importantes

Calificación Director : 4.4 (Número) CUATRO PUNTO CUATRO (Letra)

Calificación Evaluador: 4.0 (Número) CUATRO PUNTO CERO (Letra)

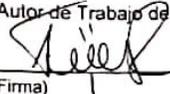
Calificación Definitiva: 4.2 (Número) CUATRO PUNTO DOS (Letra)

OBSERVACIONES GENERALES

Se evidencian los resultados de la implementación del proyecto, pero hubo un mal manejo del tiempo y falta de coordinación en el desarrollo de la presentación

**ESTUDIANTE:**

(Autor de Trabajo de Grado):

  
\_\_\_\_\_

(Firma)

Franci Yasmin Rayo

(Nombre)

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:**

*Edgar Johan Gamboa C.*

\_\_\_\_\_  
(Firma)

**EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:**

  
\_\_\_\_\_  
(Firma)

## Dedicatoria

*“Lavaré en inocencia mis manos, y así andaré alrededor de tu altar, oh Jehová, Para exclamar con voz de acción de gracias, y para contar todas tus maravillas” Salmos 26:6-7*

*Inicio con este salmo dedicándole a Dios y a la Virgen por este nuevo logro en mi vida, seguidamente a mis padres Ruben Rayo y Nelfi Plazas, a mi hermano Edwin Rayo que siempre me apoyan en cada meta que me propongo y sin ellos sería imposible alcanzarlas.*

*A mis hijos Brayan Stiphen y Yeison Stiven que son mi razón de ser y por quienes día a día lucho y me propongo a salir adelante.*

***Franci Yasmín Rayo Plazas***

## **Agradecimientos**

*Agradezco a Dios y a la Virgen por darme la oportunidad de realizar esta meta que tanto anhelaba.*

*Agradezco a mis padres, mi hermano y mis hijos por ser incondicionales conmigo y ayudarme en solucionar todas las contrariedades que tuve en este proceso académico.*

*Agradezco a Luz Edith Londoño por su acompañamiento y orientaciones en este proceso en la Institución Educativa en su calidad de Rectora, su apoyo absoluto fue crucial para culminar con éxito este objetivo en mi vida.*

*Agradezco a todos los docentes que hicieron partícipes de este logro con las diferentes enseñanzas en los diferentes módulos, sus explicaciones y retroalimentación de los diferentes entregables trascendieron en este proyecto.*

*Finalmente, agradezco a mi director de tesis Edgar Gamboa por todas sus enseñanzas y por estar siempre en el paso a paso de la construcción de este proyecto, sus observaciones, consejos y sugerencias fueron clave para concluir este proceso académico.*

## CONTENIDO

Pág.

<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	17
<i>1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO</i> .....	20
1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	20
1.1.1    Descripción de la situación problema .....	20
1.1.2    Identificación del problema .....	24
<i>ARBOL DE PROBLEMAS</i> .....	26
1.1.3    Pregunta problema .....	27
1.2    ALCANCE .....	27
1.3    JUSTIFICACIÓN .....	29
1.4    OBJETIVOS .....	30
1.4.1    Objetivo general .....	30
1.4.2    Objetivos específicos .....	30
<i>2 BASES TEÓRICAS</i> .....	31
2.1    ESTADO DEL ARTE .....	31
2.2    MARCO REFERENCIAL .....	34
2.2.1    Marco teórico .....	34
2.2.2    Marco conceptual .....	43
<i>3 DISEÑO METODOLÓGICO</i> .....	48
3.1    TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	48
3.2    HIPÓTESIS .....	48
3.3    VARIABLES O CATEGORÍAS .....	48
3.4    OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS .....	50
3.5    POBLACIÓN Y MUESTRA .....	51
3.6    PROCEDIMIENTO .....	52
3.7    INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	54
3.8    TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	56
<i>4 CONSIDERACIONES ÉTICAS</i> .....	59
<i>5 DIAGNÓSTICO INICIAL</i> .....	61
<i>6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</i> .....	71
6.1    PROPUESTA PEDAGÓGICA .....	71
6.2    COMPONENTE TECNOLÓGICO .....	87
6.3    IMPLEMENTACIÓN .....	109
<i>7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS</i> .....	133

8	CONCLUSIONES.....	145
9	LIMITACIONES.....	149
10	IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS.....	151
	BIBLIOGRAFÍA.....	153
	ANEXOS.....	164

## LISTA DE FIGURAS

<a href="#"><u>Figura 1: Base de datos PISA 2018</u></a> .....	21
<a href="#"><u>Figura 2: Comportamiento de respuestas en los últimos años en las pruebas pisa en el área de matemáticas</u></a> .....	22
<a href="#"><u>Figura 3: Resultados nacionales pruebas Saber 9 - 2017</u></a> .....	22
<a href="#"><u>Figura 4: Resultados Nacionales Pruebas Saber 9 – 2017</u></a> .....	23
<a href="#"><u>Figura 5: Máximos y mínimos por área</u></a> .....	23
<a href="#"><u>Figura 6: Desviación estándar y promedios por área</u></a> .....	24
<a href="#"><u>Figura 7: Árbol de problemas</u></a> .....	26
<a href="#"><u>Figura 8: Primera página de Thatquiz</u></a> .....	55
<a href="#"><u>Figura 9: Logo De Minitab 15</u></a> .....	57
<a href="#"><u>Figura 10: Primera página de Minitab</u></a> .....	58
<a href="#"><u>Figura 11: Gráfico de barras – validación por jueces - pretest</u></a> .....	63
<a href="#"><u>Figura 12: Resultado pretest</u></a> .....	63
<a href="#"><u>Figura 13: Resultado pretest</u></a> .....	64
<a href="#"><u>Figura 14: Resultado pretest</u></a> .....	64
<a href="#"><u>Figura 15: Resultado pretest</u></a> .....	65
<a href="#"><u>Figura 16: Resultado pretest</u></a> .....	65
<a href="#"><u>Figura 17: Resultado pretest</u></a> .....	66
<a href="#"><u>Figura 18: Resultado pretest</u></a> .....	66
<a href="#"><u>Figura 19: Resultado pretest</u></a> .....	67
<a href="#"><u>Figura 20: Resultado pretest</u></a> .....	67
<a href="#"><u>Figura 21: Resultado pretest</u></a> .....	68
<a href="#"><u>Figura 22: Análisis pretest con Minitab</u></a> .....	68
<a href="#"><u>Figura 23: Logo Contenidos Educativos Digitales</u></a> .....	88
<a href="#"><u>Figura 24: Del número natural al número real</u></a> .....	90
<a href="#"><u>Figura 25: Del número natural al número real- primer juego A</u></a> .....	90
<a href="#"><u>Figura 26: del número natural al número real- primer juego B</u></a> .....	90
<a href="#"><u>Figura 27: Del número natural al número real – segundo juego A</u></a> .....	91

<a href="#"><u>Figura 28: Números enteros: suma y resta</u></a> .....	91
<a href="#"><u>Figura 29: Números enteros: suma y resta- primer juego A</u></a> .....	91
<a href="#"><u>Figura 30: Números enteros: suma y resta – segundo juego</u></a> .....	92
<a href="#"><u>Figura 31: Números enteros: suma y resta – tercer juego</u></a> .....	92
<a href="#"><u>Figura 32: Números enteros: suma y resta- cuarto juego</u></a> .....	92
<a href="#"><u>Figura 33: Números enteros: multiplicación y división</u></a> .....	93
<a href="#"><u>Figura 34: Números enteros: multiplicación y división- primer juego</u></a> .....	93
<a href="#"><u>Figura 35: Números enteros: multiplicación y división- segundo juego</u></a> .....	93
<a href="#"><u>Figura 36: Números enteros: multiplicación y división- tercer juego</u></a> .....	94
<a href="#"><u>Figura 37: Números enteros: multiplicación y división- cuarto juego</u></a> .....	94
<a href="#"><u>Figura 38: Juegos de operaciones con enteros</u></a> .....	94
<a href="#"><u>Figura 39: Juegos de operaciones con enteros- primer juego A</u></a> .....	95
<a href="#"><u>Figura 40: Juegos de operaciones con enteros- primer juego B</u></a> .....	95
<a href="#"><u>Figura 41: Juegos de operaciones con enteros- segundo juego</u></a> .....	95
<a href="#"><u>Figura 42: Logo Contenidos Para Aprender</u></a> .....	96
<a href="#"><u>Figura 43: Potenciación</u></a> .....	97
<a href="#"><u>Figura 44: Potenciación- primer juego</u></a> .....	98
<a href="#"><u>Figura 45: Potenciación – segundo juego A</u></a> .....	98
<a href="#"><u>Figura 46: Potenciación – segundo juego B</u></a> .....	99
<a href="#"><u>Figura 47: Potenciación- tercer juego A</u></a> .....	99
<a href="#"><u>Figura 48: Potenciación – tercer juego B</u></a> .....	100
<a href="#"><u>Figura 49: Potenciación- cuarto juego A</u></a> .....	100
<a href="#"><u>Figura 50: Radicación</u></a> .....	101
<a href="#"><u>Figura 51: Radicación- primer juego</u></a> .....	101
<a href="#"><u>Figura 52: Radicación- segundo juego</u></a> .....	102
<a href="#"><u>Figura 53: Radicación- tercer juego</u></a> .....	102
<a href="#"><u>Figura 54: Logo Cerebriti</u></a> .....	103
<a href="#"><u>Figura 55: Los números reales (1)</u></a> .....	105
<a href="#"><u>Figura 56: Los números reales (1)</u></a> .....	105
<a href="#"><u>Figura 57: Conjuntos numéricos 1</u></a> .....	106

<a href="#"><u>Figura 58: Conjuntos numéricos 1</u></a> .....	106
<a href="#"><u>Figura 59: Los números reales</u></a> .....	106
<a href="#"><u>Figura 60: Los números reales</u></a> .....	107
<a href="#"><u>Figura 61: Recta numérica de 10 en 10</u></a> .....	107
<a href="#"><u>Figura 62: Recta Numérica de 10 en 10</u></a> .....	107
<a href="#"><u>Figura 63: La recta de los números</u></a> .....	108
<a href="#"><u>Figura 64: La recta de los números</u></a> .....	108
<a href="#"><u>Figura 65: Identifica la propiedad de los números reales</u></a> .....	108
<a href="#"><u>Figura 66: identifica la propiedad de los números reales</u></a> .....	109
<a href="#"><u>Figura 67: Encuentro Sincrónico</u></a> .....	111
<a href="#"><u>Figura 68: Del número natural al número real</u></a> .....	111
<a href="#"><u>Figura 69: Del número natural al nuero real</u></a> .....	112
<a href="#"><u>Figura 70: Conjunto de números reales</u></a> .....	112
<a href="#"><u>Figura 71: Los números reales (1)</u></a> .....	113
<a href="#"><u>Figura 72: Los Números reales (1)</u></a> .....	113
<a href="#"><u>Figura 73: Los números reales</u></a> .....	114
<a href="#"><u>Figura 74: Números reales</u></a> .....	115
<a href="#"><u>Figura 75: Números reales</u></a> .....	115
<a href="#"><u>Figura 76: Encuentro Sincrónico</u></a> .....	116
<a href="#"><u>Figura 77: Recta numérica de 10 en 10</u></a> .....	116
<a href="#"><u>Figura 78: La Recta de los números</u></a> .....	117
<a href="#"><u>Figura 79: Identifica la propiedad de los números reales</u></a> .....	118
<a href="#"><u>Figura 80: Identifica la propiedad de los números reales</u></a> .....	119
<a href="#"><u>Figura 81: Números enteros: suma y resta</u></a> .....	122
<a href="#"><u>Figura 82: Números enteros: suma y resta</u></a> .....	122
<a href="#"><u>Figura 83: Números enteros: suma y resta</u></a> .....	123
<a href="#"><u>Figura 84: Números enteros: multiplicación y división</u></a> .....	123
<a href="#"><u>Figura 85: Números enteros: multiplicación y división</u></a> .....	124
<a href="#"><u>Figura 86: Números enteros: multiplicación y división</u></a> .....	124
<a href="#"><u>Figura 87: Números enteros: multiplicación y división</u></a> .....	125

<a href="#"><u>Figura 88: Juegos de operaciones con enteros</u></a> .....	125
<a href="#"><u>Figura 89: Juegos de operaciones con enteros</u></a> .....	126
<a href="#"><u>Figura 90: Encuentro Sincrónico</u></a> .....	127
<a href="#"><u>Figura 91: Potenciación 1</u></a> .....	128
<a href="#"><u>Figura 92: Potenciación 2</u></a> .....	128
<a href="#"><u>Figura 93: Potenciación 3</u></a> .....	129
<a href="#"><u>Figura 94: Encuentro Sincrónico</u></a> .....	130
<a href="#"><u>Figura 95: Radicación</u></a> .....	131
<a href="#"><u>Figura 96: Gráfico de barras – validación por jueces - postest</u></a> .....	134
<a href="#"><u>Figura 97: Resultado postest</u></a> .....	134
<a href="#"><u>Figura 98: Resultado postest</u></a> .....	135
<a href="#"><u>Figura 99: Resultado postest</u></a> .....	135
<a href="#"><u>Figura 100: Resultado postest</u></a> .....	135
<a href="#"><u>Figura 101: Resultado postest</u></a> .....	136
<a href="#"><u>Figura 102: Resultado postest</u></a> .....	136
<a href="#"><u>Figura 103: Resultado postest</u></a> .....	137
<a href="#"><u>Figura 104: Resultado postest</u></a> .....	137
<a href="#"><u>Figura 105: Resultado postest</u></a> .....	138
<a href="#"><u>Figura 106: Resultado postest</u></a> .....	138
<a href="#"><u>Figura 107: Análisis pretests y postest con Minitab</u></a> .....	139
<a href="#"><u>Figura 108: Análisis pretest con Minitab</u></a> .....	140
<a href="#"><u>Figura 109: Análisis postest con Minitab</u></a> .....	140
<a href="#"><u>Figura 110: Análisis promediot con Minitab</u></a> .....	141
<a href="#"><u>Figura 111: Análisis pretest y postest</u></a> .....	141
<a href="#"><u>Figura 112: Análisis Pretests, postest y promedio</u></a> .....	142

## LISTA DE TABLAS

<u>Tabla 1. Variables o categorías</u> .....	49
<u>Tabla 2. Operacionalización de variables independiente.</u> .....	50
<u>Tabla 3. Operacionalización de variables.</u> .....	51
<u>Tabla 4. Población de estudiantes de grado noveno I.E. Llano Verde.</u> .....	52
<u>Tabla 5. Procedimiento de la investigación</u> .....	53
<u>Tabla 6. Validación por jueces - pretest</u> .....	62
<u>Tabla 7. Idea sobre el número real.</u> .....	75
<u>Tabla 8. Identificación de números reales.</u> .....	76
<u>Tabla 9. Los números reales pueden ser racionales o irracionales.</u> .....	78
<u>Tabla 10. Representación de los números reales en la recta numérica.</u> .....	79
<u>Tabla 11. Propiedades de los números reales.</u> .....	80
<u>Tabla 12. Operaciones con números reales.</u> .....	82
<u>Tabla 13. Potenciación</u> .....	83
<u>Tabla 14. Radicación.</u> .....	84
<u>Tabla 15. Contenidos Educativos Digitales.</u> .....	89
<u>Tabla 16. Contenidos Para Aprender.</u> .....	96
<u>Tabla 17. Cerebriti 1</u> .....	104
<u>Tabla 18. Cerebriti 2</u> .....	104
<u>Tabla 19. Validación por jueces - postest</u> .....	133

## LISTA DE ANEXOS

Pág.

<b>Anexo A.</b> .....	<b>160</b>
<b>Anexo B.</b> .....	<b>161</b>
<b>Anexo C.</b> .....	<b>164</b>
<b>Anexo D.</b> .....	<b>165</b>
<b>Anexo E.</b> .....	<b>168</b>
<b>Anexo F.</b> .....	<b>183</b>
<b>Anexo G.</b> .....	<b>184</b>

## Resumen

**TÍTULO: GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL DE GRADO NOVENO**

**Autor: Franci Yasmin Rayo Plazas**

**Palabras claves: Gamificación, Aprendizaje significativo, Matemáticas.**

La puesta en práctica de la investigación, permite realizar una propuesta innovadora que genera aprendizajes significativos proporcionando a los estudiantes situaciones dinámicas, que posibilitan la indagación, la realización de procedimientos, el análisis de resultados, la verificación, la transmisión y elaboración de la información, la utilización de las TIC y la gamificación mejorando la calidad educativa en un entorno de aprendizaje cooperativo, fortaleciendo la adquisición y desarrollo de las competencias propias de la matemáticas, incrementando la motivación de los estudiantes en cuanto a su aprendizaje, posibilitando el desarrollo de las habilidades comunicativas y favoreciendo el análisis y juicio crítico, así como el interés por esta área, de la misma forma se modifican los métodos y formas de enseñanza- aprendizaje donde la gamificación y las TIC juegan un papel esencial. Se aporta a la superación de aprendizajes significativos y críticos de los estudiantes del grado noveno en el área de matemáticas, en aras que son los propios estudiantes quienes asumen verdaderos aprendizajes.

Es así, como en este proyecto de investigación se observa que sucede con los estudiantes de la institución Educativa Llano Verde sede Inivali al utilizar la gamificación como estrategia metodológica durante la praxis docente en el proceso académico del área de las matemáticas en grado noveno para lograr en ellos un aprendizaje significativo y estimulando el deseo de seguir aprendiendo.

## **Abstract**

**TITLE: GAMIFICATION AS A METHODOLOGICAL STRATEGY IN SIGNIFICANT LEARNING OF MATHEMATICS AT LEVEL NINTH GRADE**

**Author: Franci Yasmin Rayo Plazas.**

**Keyword: Gamification, Meaningful Learning, Mathematics.**

The implementation of the research, will carry out an innovative proposal that will generate specific learning provided to the students in dynamic situations, which will make possible the investigation, the performance of procedures, the analysis of results, a verification, the transmission and elaboration of the information, the learning by challenges, the use of ICT and gamification, improving educational quality in a cooperative learning environment, strengthening the acquisition and development of mathematics competences, increasing the motivation of students regarding their learning, enabling development of communication skills and has favored analysis and critical judgment, as well as interest in this area, in the same way the teaching-learning methods and forms where gamification and ICT play an essential role are modified. It is expected to contribute to the overcoming of specific and critical learning of the ninth grade students in the area of mathematics, in order that the students themselves assume real learning.

Thus, in this research project we will observe what happens to the students of the Llano Verde educational institution, Invicali headquarters, when using gamification as a methodological strategy during teaching practice in the academic process of the area of mathematics in ninth grade to achieve in them a significant learning and stimulating the desire to continue learning.

## INTRODUCCIÓN

El inconveniente de los estudiantes para aprender Matemáticas en el grado noveno constituye un problema de muchos años, no solo en Colombia sino en el mundo. El problema es la importancia que tiene un adecuado aprendizaje de las Matemáticas en el futuro de las personas.

Es muy frecuente escuchar la pregunta ¿para qué sirve aprender tantos números y fórmulas?, una respuesta práctica puede ser: las Matemáticas son una parte del aprendizaje, que apunta a dotar a niños y adolescentes de ciertas capacidades básicas de extraordinaria importancia para su mejor desempeño como futuros adultos; además, la inmensa utilidad práctica de su conocimiento, las Matemáticas es de insustituible ayuda en la adquisición de condiciones intelectuales específicas, como son el razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la inducción, todas ellas imprescindibles para encarar con éxito las exigencias que la sociedad habrá de presentar en el futuro del adolescente.

Tanto en forma científica como empírica se ha demostrado que quienes aprenden Matemáticas en su niñez y adolescencia tienen claras ventajas en el desempeño de su vida posterior frente a quienes no lo hacen; ello es suficiente razón para que las Matemáticas integren los programas de estudio de la enseñanza inicial y media obligatoria de todos los países del Mundo.

La enseñanza de un programa de Matemáticas es comparable a una cadena: basta que falle un eslabón para que pierda su eficacia. El aprendizaje requiere ser, desde el inicio, metódico y muy importante completo para garantizar su eficacia.

Dentro del currículo de grado noveno se encuentran los números reales, esta temática pretende que los estudiantes desarrollan su capacidad de establecer relaciones entre los conceptos, propiedades y algoritmos; a su vez construyen una red de saberes relacionados entre sí, que posibilite el incrementar nuevos conocimientos, cada vez más amplios y complejos basándose en los conocimientos previos, y así, construir una estructura de conocimientos matemáticos. En decir, es una temática base para los grados superiores, aunque es una temática que se ve en grados inferiores, pero con menos rigurosidad, en este grado la matemática pasa a ser más abstracta. Por eso se hace necesario incluir estrategias metodológicas como la gamificación y el aprendizaje basado en retos, utilizando herramientas como son las Tic,

Es así, como el uso de las nuevas tecnologías para la adquisición del conocimiento ayuda a que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos, debido a que son herramientas que puede utilizar con independencia, logrando así una experiencia que fomenta la adquisición de un proceso de aprendizaje en el que se siente involucrado en su propio proceso de enseñanza.

Sin embargo, los juegos van mutando con las épocas y los diferentes contextos, y claramente el avance de la tecnología ha hecho no sólo que los juegos clásicos se adapten a los nuevos dispositivos (Morillas, 2016), sino que han logrado conseguir una nueva cantidad de recursos óptimos para generar ambientes de aprendizaje dentro y fuera del aula.

La integración del juego en educación matemática viene desde varios años atrás a partir de la didáctica de las matemáticas, pero el crecimiento de las tecnologías que es a paso agigantado genera juegos por medio de aplicaciones y videojuegos generando interés por muchos autores porque son un medio tan eficaz de aprendizaje. La gamificación es el termino adecuado para hablar de la expansión de los juegos.

Los autores Jiménez y García (2015), y Cejas (2015) refieren que en los últimos años, a nivel internacional, la Gamificación ha sido aplicada en múltiples iniciativas educativas para enseñar y aprender Matemáticas demostrando ser una estrategia que logra motivar a los estudiantes a realizar actividades que antes podían parecerles aburridas, crear hábitos de trabajo y esfuerzo, involucrar a los estudiantes, fomentar la participación y autonomía en la resolución de problemas, promover el aprendizaje continuo y permanente, desarrollar el autoconcepto y la autoconfianza del alumno, desarrollar la capacidad de autoevaluarse y aceptar los errores como parte del proceso de aprendizaje, así como potenciar destrezas y habilidades Matemáticas. (citado por Macías, 2017, p. 13)

El propósito de esta investigación es la gamificación como estrategia metodológica en el aprendizaje significativo de las matemáticas en el grado noveno en la Institución Educativa Santa Isabel de Hungría sede Invicali, en el primer capítulo se encuentra la descripción del proyecto desde la problemática, el alcance del trabajo, los objetivos y la justificación del mismo; en el segundo capítulo se encuentra las base teóricas fundamentado desde diferentes autores; en el tercer capítulo se encuentra el diseño metodológico, donde se realiza una descripción del tipo de investigación, la hipótesis, la operacionalización de las variables, el paso a paso del procedimiento que comprende tres fases en la cuales se aplicará la estrategia metodológica de la gamificación en los números reales para finalmente poder realizar una evaluación y comprobar que genera aprendizajes significativos en el área de matemáticas en los estudiantes de grano noveno; en el cuarto capítulo consideraciones éticas donde se garantizan los principios éticos de las personas que intervienen en el proyecto; en el quinto el diagnóstico inicial de la muestra de estudiantes desde el contexto institucional hasta la realización de un pretest; en el sexto capítulo la estructura de la propuesta de intervención donde se encuentra la propuesta pedagógica, el componente tecnológico y la implementación del proyecto, donde se presentan algunas actividades que favorezcan el aprendizaje en la

temática de números enteros a partir de la gamificación como estrategia metodológica, tema que resulta en ocasiones difícil porque son operaciones concretas y requieren de experiencias significativas para poder establecer un aprendizaje mucho más duradero y significativo para el estudiante; en el séptimo capítulo el análisis y la interpretación de datos se realiza un posttest para evaluar los aprendizajes adquiridos después de realizar las diferentes actividades y de esta manera se demuestra la efectividad de la gamificación como estrategia metodológica; en el octavo capítulo las conclusiones que nos indica el resultado obtenido en la práctica educativa haciendo comprensibles y accesibles los contenidos a los estudiantes, de tal forma que a través de estrategias metodológicas motivantes como la que se plantean en este proyecto de investigación, los estudiantes logren entrar en contacto con la práctica de los conceptos matemáticos que muchas veces por ser tan abstractos dificultan su asimilación; en el capítulo noveno las limitaciones muestra algunos obstáculos que se presentan en la praxis docente al utilizar la gamificación y finalmente en el décimo capítulo el impacto, las recomendaciones a trabajos futuros identifican que al utilizar la gamificación permite a los estudiantes que desarrollen en ellos un aprendizaje cognoscitivo, y por consiguiente desarrollen el pensamiento matemático, permitiendo así que sean jóvenes más creativos, propositivos e investigativos.

Finalmente, este trabajo de investigación además de beneficiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, presenta la enseñanza de una manera más didáctica y efectiva para poder conseguir el propósito principal de los docentes que es motivar a los estudiantes para que su aprendizaje de las matemáticas deje de ser una carga o un peso para ellos, y conseguir a través de éstos alcanzar su interés y con ello lograr mejores resultados académicos que se verán reflejados a futuro en las pruebas SABER.

# 1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.1 Descripción de la situación problema

Históricamente el área de matemática y sus afines se han catalogado como difíciles de entender y comprender siendo esta una de las principales barreras que dificultan el desarrollo adecuado de conceptos y procedimientos y a su vez se refleja en el bajo nivel académico en esta área e igualmente en los resultados de las pruebas saber.

Dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas se puede utilizar la gamificación para fomentar los aprendizajes significativos, ya que esta estrategia consiste en emplear dinámicas de juego, esfuerzo, gestión del tiempo y muchos otros valores positivos que aportan los juegos, la cual resultara eficaz y efectiva debido al alto grado de desmotivación y temor que presentan los estudiantes a esta asignatura.

Por otra parte, al utilizar la gamificación el estudiante mejora la propia percepción sobre sus propias capacidades, debido a que se desarrollaran secuencias de actividades, tareas y niveles, aumentando paulatinamente la dificultad con diferentes dinámicas con el ideal de que el estudiante se prepare para afrontar nuevos retos y pueda indicar como afrontarlos.

Es así, como este proyecto de investigación se realizará en la Institución Educativa Llano Verde Sede Invicali Desepaz, el cual, es un colegio de la Arquidiócesis de Cali con ampliación de cobertura; presta sus servicios a nivel de primera infancia, educación básica, media académica. Su población es en un 87% afrodescendiente y en situación de desplazamiento y cuenta con 14 años de funcionamiento como institución Arquidiocesana, iniciando el 17 de noviembre del 2004. En este establecimiento educativo un gran porcentaje de los estudiantes presentan dificultades en varios ejes temáticos y en conclusión esto se ve reflejado en los bajos rendimientos académicos y en los resultados de las pruebas externas, teniendo en cuenta esto, la finalidad es mejorar la aprehensión de los aprendizajes en la asignatura de matemática de los estudiantes de noveno a partir de la gamificación como estrategia metodológica didáctica que ayuden en el desarrollo de las temáticas propuestas y el aprendizaje significativo. Dentro de las evaluaciones externas se encuentra:

Las pruebas PISA 2018, el cual el periódico El Heraldo afirma que:

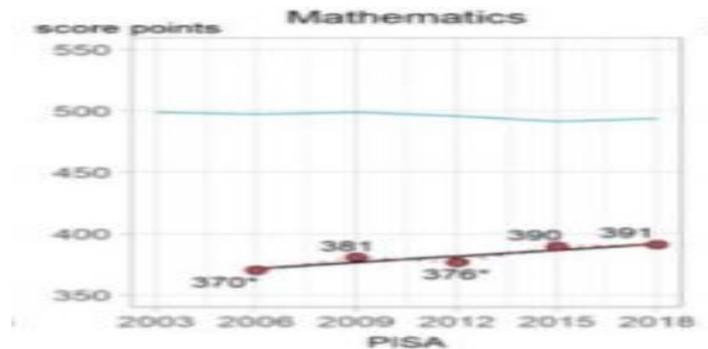
Los estudiantes de Colombia en las pruebas pisan obtuvieron un rendimiento menor que la media de la OCDE en matemáticas (391), su rendimiento fue más cercano al de los estudiantes de Albania, México, la República de Macedonia del Norte y Qatar. En la rama de las matemáticas, en la que el país cuenta con el peor desempeño, se resalta que el 35% de los estudiantes de Colombia alcanzaron el Nivel 2 o superior en matemáticas (media de la OCde: 76%). Como mínimo, son capaces de interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo representar matemáticamente una situación (simple) (por ejemplo, comparar la distancia entre dos rutas o convertir precios a una moneda diferente) (2019, p. 1).

Figura 1: Base de datos PISA 2018



Fuente: Periódico el espectador 14 de marzo 2019

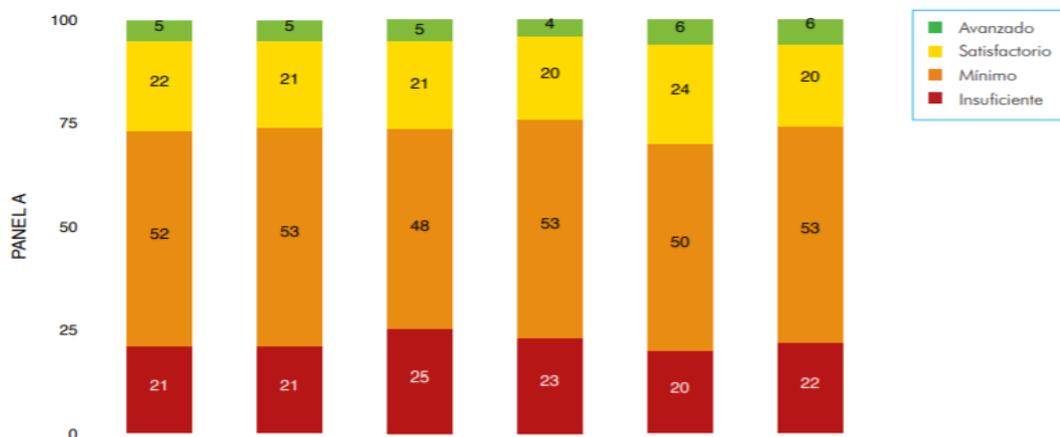
Figura 2: Comportamiento de respuestas en los últimos años en las pruebas pisa en el área de matemáticas



Fuente: Revista semana 12 de marzo 2019

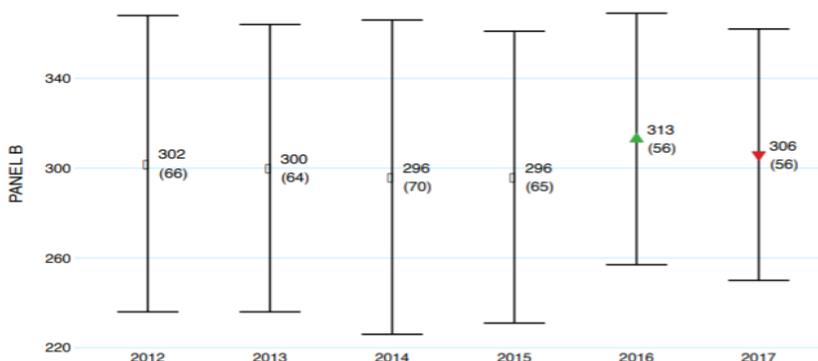
El ICFES muestra los resultados históricos en el área de matemáticas el grado noveno, donde el puntaje promedio obtenido en 2017 fue considerablemente mayor al presentado en 2013, 2014 y 2015; pero considerablemente menor al presentado en 2016. En cuanto a la clasificación según los niveles de desempeño, en 2017 hubo un desplazamiento hacia los niveles de desempeño inferiores, y el 75% de los estudiantes quedaron clasificados en estos niveles. (p. 26)

Figura 3: Resultados nacionales pruebas Saber 9 - 2017



Fuente: Resultados nacionales ICFES 2018

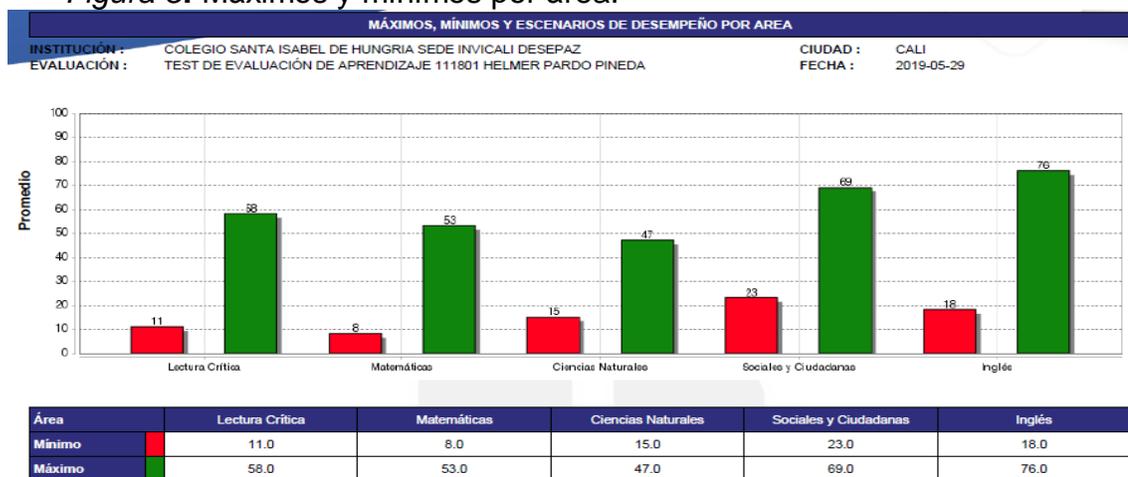
Figura 4: Resultados Nacionales Pruebas Saber 9 – 2017



Fuente: Resultados nacionales ICFES 2018

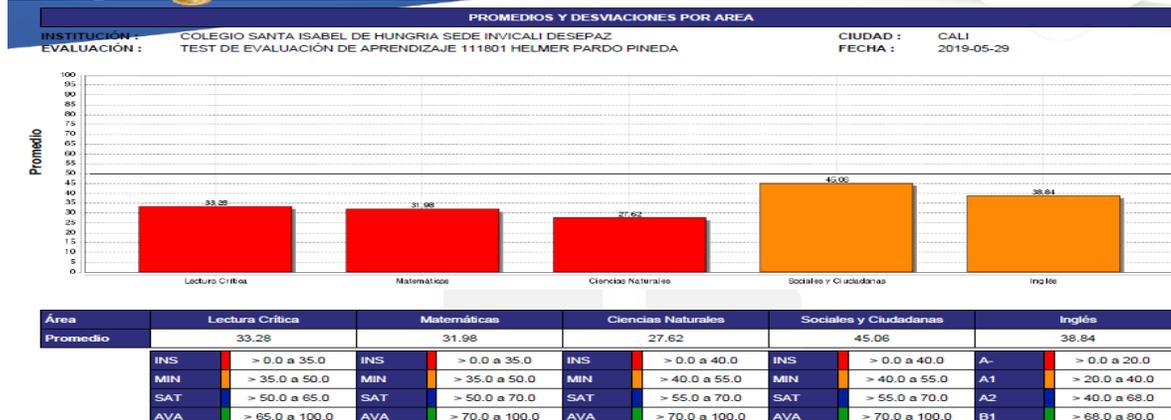
Como parte de las pruebas internas en el año 2019, el diagnóstico realizado por medio de un simulacro por la empresa Helmer Pardo en la institución educativa Llano Verde sede Invicali, aporta una serie de aciertos y dificultades en los estudiantes por grados. En la figura 4 se muestran los puntajes máximos y mínimos en las diferentes áreas, pero haciendo énfasis en el área de matemáticas es 53% y 8% respectivamente, indicando en la figura 5 que la desviación estándar es de 31.98% lo que indica una gran diferencia en el aprendizaje, ósea que no todos los estudiantes adquieren las competencias necesarias para solución de las pruebas, una explicación sería los estudiantes que vienen de otras instituciones, porque denotan la deficiencia algunos procesos y procedimientos que deberían manejar, pero de igual manera hay estudiantes que vienen estudiando en la institución desde hace años e igualmente se encuentran entre los puntajes bajos.

Figura 5: Máximos y mínimos por área.



Fuente: Informe Institucional Helmer Pardo 2019

Figura 6: Desviación estándar y promedios por área.



Fuente: Informe Institucional Helmer Pardo 2019

Con base en el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas internas, externas y sus respectivas recomendaciones, se plantea generar una estrategia metodológica para el logro de aprendizajes significativos del área de matemática donde permita al estudiante desarrollar las habilidades para ubicar y confrontar el problema y las dificultades que tiene para asumir, asimilar, entender, comprender y/o aprehender lo que se enseña en el área.

### 1.1.2 Identificación del problema

Para conseguir un verdadero aprendizaje significativo en matemática, se debe utilizar en clases, recursos y metodologías activas y participativas acorde a las necesidades de los tiempos, además se requiere requisitos cognitivos como el conocimiento procedimental y la habilidad para aplicarlos, la capacidad de planificación para dar solución al problema sin embargo, será imprescindible además, desarrollar las capacidades necesarias para aprender a aprender, es decir, requisitos metacognitivos, como el discernimiento del proceso de solución, y condiciones afectivas como la actitud favorable hacia las matemáticas, percepción de la importancia de la solución de problemas o confianza en la propia habilidad matemática.

En el milenio de las tecnologías y la comunicación, encontramos la posibilidad de utilizar la gamificación como estrategia metodológica haciendo uso de las Tic, Deterning, Dixon, Khaled, y Nacke, (2011) definen la gamificación como:

En los juegos de rol, hay que mencionar el desarrollo de un tipo de técnicas englobadas en lo que se denomina gamificación, del inglés gamification, que buscan incorporar el elemento lúdico de los juegos a situaciones de aprendizaje, con el fin de favorecer la motivación que los juegos generan,

pero sin constituir un juego en sí mismo y que se encuentran presentes a lo largo de nuestra propuesta (p.6).

La estrategia metodológica es este trabajo se basa en el uso de las TIC y la gamificación ya que estas nos ofrecen la oportunidad para optimizar y enriquecer las experiencias en el aula y lograr aprendizajes significativos, siendo una propuesta innovadora que emplea metodologías didácticas basadas en el juego, la práctica educativa y metodologías constructivistas (Piaget, Vigostsky,) que postulan la prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento junto al aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje significativo (Ausubel), combinando las TIC y juegos educativos para hacer más interesante y atractivo el proceso de enseñanza-aprendizaje a los estudiantes, así como lo dijo Wenner (2011):

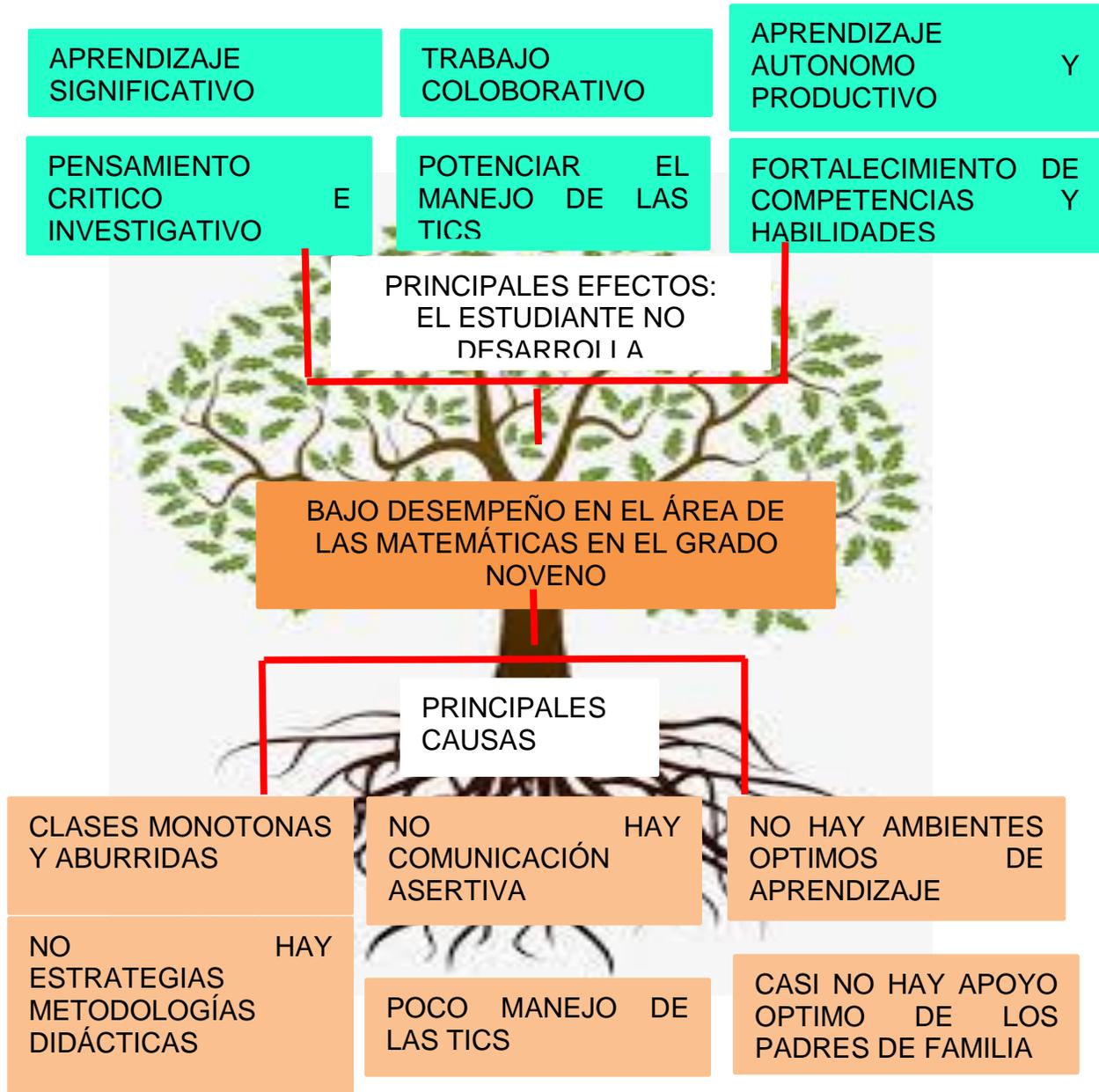
El juego resulta crucial para el desarrollo social, emocional y cognitivo de los niños. Permite una mejor adaptación, estimula la inteligencia y reduce el estrés. El juego resulta además crucial para que una persona llegue a ser socialmente competente, maneje el estrés y desarrolle habilidades cognitivas, como, por ejemplo, la capacidad para resolver problemas. (p.4)

La puesta en práctica de la investigación, permitirá realizar una propuesta innovadora que generará aprendizajes significativos proporcionado a los estudiantes situaciones dinámicas, que posibilitan la indagación, la realización de procedimientos, el análisis de resultados, a verificación, la transmisión y elaboración de la información, el aprendizaje por retos, la utilización de las TIC y la gamificación mejorando la calidad educativa en un entorno de aprendizaje cooperativo, fortaleciendo la adquisición y desarrollo de las competencias propias de la matemáticas, incrementado la motivación de los estudiantes en cuanto a su aprendizaje, posibilitando el desarrollo de las habilidades comunicativas y ha favorecido el análisis y juicio crítico, así como el interés por esta área, de la misma forma se modifican los métodos y formas de enseñanza- aprendizaje donde la gamificación y las TIC juegan un papel esencial.

Por otra parte, una de las temáticas abordadas en grado noveno son los números reales, dentro de los Estándares Básicos de competencias, introduce los números reales (los irracionales), en grado noveno donde se trabajarían según el documento, con mayor sistematicidad los reales. Para el grado noveno, plantea: “Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos” y “resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos, posteriormente en grado once se vuelve a ver el tema con un grado de complejidad mayor, por otra parte dentro de las evaluaciones de las pruebas saber siempre hay ejercicios respecto a esta temática, convirtiéndose en un foco de problemáticas para los estudiantes que no tienen un aprendizaje significativo.

## ARBOL DE PROBLEMAS

Figura 7: Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

### 1.1.3 Pregunta problema

*¿Cómo lograr aprendizajes significativos en la asignatura de matemática de los estudiantes de grado noveno a partir de la gamificación como estrategia metodológica?*

## 1.2 ALCANCE

Se realizará esta estrategia siendo consecuente con el vuelco que ha dado la educación con la aparición de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y cada día con sus avances los docentes se puedan beneficiar de diferentes maneras, ya que se encuentran diversidad de actividades para realizar con los estudiantes; aprovechando las tic y la gamificación como herramientas de enseñanza - aprendizaje, se brinda innovación, creatividad y motivación, por otra parte es flexible en cuanto al tiempo y el espacio, así que se pueden realizar desde casa como trabajo complementario y de refuerzo, así, se mejora no solo el aprendizaje significativo de las matemáticas sino la calidad educativa.

Ahora bien, el impacto esperado es que con la ejecución de este proyecto investigativo se puedan mejorar en los resultados en la institución Educativa Llano Verde sede Invicali, especialmente en la evaluación del aprendizaje la cual se hace a través de las pruebas externas, especialmente las pruebas Saber dado que las temáticas y habilidades a practicar con la aplicación de la gamificación y el aprendizaje por retos están relacionadas con los pensamientos matemáticos, incluso el impacto desde estas pruebas se genera al interior del aula para llevar preguntas de las citadas pruebas. Además, se espera realizar un cambio en la evaluación formativa, orientarla a que el estudiante reflexione de manera individual, en parejas y en grupo sobre aquello que ha aprendido y para qué le sirve en su vida cotidiana y escolar. Así que el impacto está relacionado con el desarrollo de habilidades de pensamiento y metacognición demostrado en el éxito académico donde los estudiantes cambien de estrategia mental para solucionar un problema al ver que la anterior no funcionaba. Otro aspecto valioso para destacar es el uso de la tecnología informática con manejo del computador y de los mismos softwares.

El otro aspecto a destacar es el ámbito investigativo pedagógico hacia la búsqueda de estrategias metodológicas pedagógicas con uso de computador y de manera particular lo relacionado con mejoramiento del ambiente para el aprendizaje (cultura de aprendizaje con generación de interés y expectativas por aprender, manejo de procedimientos de clase con actividades variadas en tiempos concretos, organización del espacio físico en el aula guardando correspondencia entre trabajo

individual, en parejas y en grupos con roles sobre todo de dinamizador, secretario, vocero y verificador).

Considerando que se tiene como metas el uso de habilidades matemáticas aplicadas a campos temáticos con números enteros (aritmética, comparar, potencias...), fracciones (identificar, aritmética, comparar, reducir, probabilidad), conceptos (reloj, dinero, medida, unidades, gráficas), y geometría (triángulos, figuras, geometría, puntos, ángulos), se tiene previsto asumir los siguientes indicadores de verificación: Número de estudiantes por grupo/número de estudiantes formados en el software, cantidad de ejercicios/segundos o minutos, número de puntos acumulados/cantidad de ejercicios realizados correctamente, dar cuenta de los conceptos implicados, descripción de los conceptos, dar cuenta de los saberes previos implicados.

Por otra parte, el uso de materiales y recursos didácticos en el aula es fundamental, ya que mejora la calidad de la educación si estos están bien utilizados. A través del presente proyecto de investigación, se darán a conocer diversos materiales y recursos didácticos, algunos de ellos. Los materiales que se proponen son muy accesibles y están al alcance de todos. Estos materiales son de tipo informático, como la calculadora o programas de ordenador; software libre, diferentes ovas que de manera lúdica (gamificación) y con una metodología de aprendizaje por retos, facilita la efectividad del aprendizaje en las matemáticas.

Es así, como con la utilización de la gamificación se propone el aprendizaje significativo del eje temático números reales de grado noveno siendo este concepto una noción clave en la matemática y de particular complejidad epistemológica, cognitiva y educativa. De hecho, el concepto de número real es una de las ideas matemáticas más útiles e importantes por cuanto sobre ella se construye la mayor parte del desarrollo de la matemática y, por tanto, se lo encuentra como base de la enseñanza en las escuelas secundarias y en la universidad. Es decir, en esta investigación se trabajará la complejidad del concepto formal a la que se ven muchas veces enfrentados los estudiantes sin abordar previamente significados intuitivos ni manejar diversas formas de representación realizando el planteamiento de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias donde se afirma que el estudiante de la educación básica y media debería aproximarse de manera informal al concepto de número antes de trabajarlo formalmente.

Se espera aportar a la superación de aprendizajes significativos y críticos de los estudiantes del grado noveno en el área de matemáticas, en aras que sean los propios estudiantes asuman verdaderos aprendizajes.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Con demasiada frecuencia, las matemáticas escolares carecen de significado para los estudiantes y no son nada divertidas, si es que no llegan a confundirles y amenazarles. Es así, como el rendimiento académico de la mayoría de los estudiantes en las escuelas secundarias públicas y privadas es insuficiente. Los estudiantes no manejan los contenidos mínimos requeridos para alguien que termina el nivel medio, según informe realizado por Echazarra y Schwabe (2019) de los resultados de las pruebas PISA que evalúa hasta qué punto los estudiantes pueden tener un manejo adecuado de las matemáticas cuando se enfrentan con situaciones y problemas del mundo real son:

En Colombia, alrededor de 1% de los estudiantes se ubicaron en el Nivel 5 o superior en matemáticas (media de la OCDE: 11%). Seis países y economías asiáticos tuvieron los mayores porcentajes de estudiantes que lo lograron: Beijing, Shanghái, Jiangsu y Zhejiang (China) (44%), Singapur (37%), Hong Kong (China) (29%), Macao (China) (28%), China Taipéi (23%) y Corea (21%). Estos estudiantes pueden modelar situaciones complejas matemáticamente, así como seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordarlas. (p. 3)

Ahora bien, si dentro de la institución educativa los estudiantes encuentran que la matemática es, en gran parte, juego, y el juego puede, en muchas ocasiones, analizarse mediante instrumento matemáticos y con ayuda de las TIC, entonces la enseñanza de las matemáticas que siempre se presenta como un problema no resuelto, y que estadísticamente son muchos los estudiantes que tienen fracaso en esta área, aún más, los profesores son vistos como los malos; cambiaría de paradigma y, es así, como desde el proyecto de investigación Gamificación y aprendizaje basado en retos como estrategia pedagógica innovadora, se creará una herramienta funcional para el aprendizaje significativo de la matemáticas ya que como dice sus objetivos se implementará una estrategia como eje pedagógico y metodológico del proceso de formación que utilice como medio didáctico la Gamificación. Así, se ayudará a que los estudiantes aprendan la importancia de las matemáticas como una herramienta que genera análisis, comprensión, interpretación y expresión de la realidad, ayudándolos a desenvolverse efectivamente en su contexto.

Es así, como en este proyecto de investigación se observará que sucede con los estudiantes de la institución Educativa Llano Verde sede Invicali al utilizar la gamificación como estrategia metodológica durante la praxis docente en el proceso académico del área de las matemáticas en grado noveno para lograr en ellos un aprendizaje significativo y estimulando el deseo de seguir aprendiendo.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Demostrar que la implementación de la gamificación favorece aprendizajes significativos en el tema de los números reales en los estudiantes de grado noveno en la IE Llano Verde sede Invicali.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Realizar un diagnóstico a una muestra de los estudiantes de grado noveno de IE Llano Verde sede Invicali sobre los aprendizajes significativos mínimos en el área de matemáticas.
2. Implementar la gamificación como estrategia metodológica para el aprendizaje significativo.
3. Evaluar el impacto de la estrategia aplicada verificando el aprendizaje significativo en una muestra de estudiantes del grado noveno mediante prueba posttest.

## 2 BASES TEÓRICAS

### 2.1 ESTADO DEL ARTE

La enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles se presenta como un problema no resuelto. Sánchez (2018) introduce una metodología innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje para mejorar los rendimientos académicos en el área de matemática de los estudiantes, utilizando la gamificación con el apoyo de la plataforma Smartick. Las principales conclusiones del estudio giran alrededor del uso variado de estrategias que permiten captar la atención de los estudiantes, vigilar las motivaciones explícitas para que no afecte el trabajo de salón y lo principal divertirse junto con los estudiantes. De la misma forma, Grisales (2018) domina los temas básicos de las matemáticas generados al interior de las instituciones de educación y enmarca los elementos del proceso de enseñanza - aprendizaje mediado por el uso de recursos tecnológicos, plantea que para lograr aprendizajes significativos de la matemática es necesario articular en los currículos de formación las competencias comunicativas y tecnológicas.

Por su parte, Vidaurre y Vallejos (2015) demuestran que la aplicación del software educativo Matema-tic elaborado con Edilim contribuye a lograr aprendizajes significativos en el área de Matemática. Ellos diseñan y validan el software educativo Matema-tic para elevar el nivel de aprendizaje significativo en el área de matemática en las estudiantes, demostrando que el uso de recursos tecnológicos educativos permite realizar las actividades relacionadas al área de matemática en forma divertida, logrando la participación activa, relacionando lo aprendido a su vida cotidiana, logrando aprendizajes significativos. Así mismo, Zatarain, Barrón y García (2016) presenta un Sistema Tutor Afectivo para el Aprendizaje de las Matemáticas (STAAM) de primer grado de secundaria, usando ejercicios matemáticos de acuerdo con el plan de estudios vigentes, con la incorporación de técnicas de gamificación que permiten motivar al estudiante, el uso del estilo de aprendizaje del usuario que permite dar una retroalimentación en cada ejercicio para favorecer su proceso de aprendizaje. La principal aportación de STAAM es la integración en el aprendizaje de las matemáticas de las técnicas de reconocimiento bimodal de emociones, con técnicas de gamificación y estilos de aprendizaje.

Es así, como la estructura de autoaprendizaje, la perspectiva del mundo matemático y la identidad tecnológica iluminan la búsqueda para una mayor comprensión sobre una estrategia didáctica para que los estudiantes puedan reaccionar en el aprendizaje de las matemáticas y sobre su forma de conocimiento; Contreras (2016) analiza los principios y elementos que conforman el diseño de juegos y que se pueden incorporar en el diseño educativo a partir del desarrollo de situaciones de enseñanza y aprendizaje, con elementos que se configuran híbridos y multimodales, utilizando el método cartográfico, haciendo uso de la observación, los registros de

bitácora, audio, foto y vídeo digital, concluyendo que el juego es auto generador y auto motivador y no es un comportamiento empírico, sino más bien un determinado número de acciones, propone que el juego puede ser una actividad compartida entre personas que reconocen con entusiasmo una declinación inherente del sistema de juego.

Así mismo, Quevedo y Zapatera (2019) utilizan la programación con Scratch como vía para el aprendizaje de las matemáticas, permitiendo hacer tangibles y reales contenidos matemáticos de la educación secundaria, experimentando de forma práctica y jugando con los efectos, consecuencias y sus resultados asociados. Las actividades planteadas las llevan a cabo utilizando el lenguaje de programación Scratch como medio de construcción de la realidad, siguiendo la línea del proceso mental denominado pensamiento computacional, dentro de la metodología aplicada incluyen el método demostrativo, el aprendizaje cooperativo y la gamificación. Asimismo, Ascheri, Testa, Pizarro, Camilleti y Díaz (2016) utilizan aplicaciones que se han desarrollado hasta el momento en escuelas de educación secundaria, presentan como principal innovación, no sólo realizar un relevamiento y diseño de aplicaciones educativas, sino que acompañan el proceso de enseñanza aprendizaje en el cual se incluyan los dispositivos móviles en las actividades de enseñanza aprendizaje en aulas de nivel medio, utilizando la herramienta APP Inventor La utilización de dispositivos móviles favorece la adquisición de un conjunto de competencia en diferentes áreas del conocimiento, entre ellas, matemática.

Soberanes, Castillo y Peña (2016) bajo el enfoque de la gamificación, desarrollan un proyecto para aplicar en el aula, donde considere el diseño instruccional con conceptos de juego que pueden crear experiencias de aprendizaje comprometidos e interactivos a través de un objeto de aprendizaje, para mejorar el aprendizaje, la retención y la aplicación del conocimiento. De la misma manera, Mikel (2016) experimenta con la gamificación en la educación, realiza actividades gamificadas en los estudiantes con la idea de aprender jugando y refleja en análisis que se consigue aumentar el interés y las ganas iniciales de los estudiantes convirtiendo el aprendizaje en un juego, donde el principal objetivo es conseguir la motivación y el compromiso para desarrollar un aprendizaje significativo. Recomienda hacer un feedback adecuado e inmediato porque no puede haber aprendizaje sin información.

Por lo que se refiere a la importancia de las matemáticas, estas son un instrumento funcional, de aplicación a problemas y situaciones de la vida diaria fuera del ámbito escolar; enseña a explorar, representar, explicar y predecir la realidad; además, capacita a los escolares a enfrentarse a situaciones imprevistas, es así, como Esguerra, González y Acosta (2018) utilizan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para aprender números complejos, debido a la gran aplicación de estos números en diferentes campos, buscan por medio del uso de herramientas

interactivas que el estudiante comprenda mejor este tema. Ellos proponen MATLAB un software matemático muy poderoso y GeoGebra que está más orientado hacia la usabilidad y un entorno gráfico. Las dos herramientas tienen características especiales que las hacen adecuadas para enseñar números complejos; todo depende de la elección apropiada, dependiendo del contexto en el que se lleva a cabo la enseñanza. De igual forma, Casallas y Mahecha (2019) diseñan una estrategia didáctica, para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos, en las instituciones educativas rurales con modalidad multigrado, apoyados en la gamificación y los métodos de Polya, con las cuales el docente logra enriquecer y potencializar los procesos de aprendizaje mediante roles, batallas, retos que el juego adquiere dentro del proceso académico.

También, Macías (2017) plantea una innovación educativa cuyo objetivo principal consiste en implementar la estrategia de gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura matemáticas a través de un LMS, con la finalidad de favorecer el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas, mediante un curso e-learning en Rezzly de manera que se situó la enseñanza de las matemáticas en un contexto que empleó las TIC de manera habitual como un instrumento facilitador, de igual manera, explica cómo influye el uso de la estrategia gamificación a través de la plataforma Rezzly en el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas, y en el incremento del nivel de motivación de los estudiantes.

Es así, que, en el marco del paradigma cognitivo en educación, la didáctica de las matemáticas es entendida como una manera o maneras particulares de proceder en el aula para contribuir con el aprendizaje. Muñoz, Hans y Fernández (2019) expresan la gamificación como una metodología tecnológica para desarrollar las capacidades de los estudiantes donde se propone juegos, predominantemente digitales, para obtener una serie de beneficios en el mundo educativo y, en particular, en la enseñanza de las matemáticas. seleccionan una serie de juegos que proporcionan ver la variedad de posibilidades que tenemos para utilizar en clase, con bloques curriculares diferentes a niveles educativos diversos pasando por materiales distintos, aparte de la variedad de juegos, la adaptabilidad que tienen muchos de ellos, permitiendo con poco trabajo adecuar un determinado tipo de juego a los estudiantes, algo que no hemos encontrado en la gamificación tal como se presenta actualmente.

Por otro lado, Ventura y Diago (2017) presentan una experiencia de gamificación educativa basada en el juego de escape, donde la lógica, el ingenio y el trabajo en equipo permiten a los participantes desarrollar competencias matemática, la propuesta está basada en un diseño original, con objetivos claros como fomentar el disfrute por el aprendizaje y consecuentemente el rendimiento académico, la motivación de los estudiantes a los que va dirigida y desarrollar importantes

competencias relativas a la capacidad de liderazgo, el trabajo en equipo y la capacidad de crítica. De la misma manera, Del Moral, Fernández y Guzmán (2016) evalúan el impacto del proyecto Game to Learn con estudiantes orientado a potenciar las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística adoptando la metodología del Aprendizaje Basado en Juegos, utilizando serious games y juegos digitales educativos evidenciando el incremento del aprendizaje en los estudiantes al concluir el Proyecto Game to Learn apoyado en la metodología GBL e incrementado la inteligencia lógico matemática, detectando que porcentajes que la gamificación es una estrategia metodológica propicia para el aprendizaje significativo, los porcentajes son: el interés por las misiones matemáticas de los videojuegos (77.6%), gusto por hacer rompecabezas (71.0%) y por juegos que requieren usar estrategias (68.2%) así como disfrute con las temáticas relacionados con los matemáticas (63.6%).

## **2.2 MARCO REFERENCIAL**

### **2.2.1 Marco teórico**

Dentro del marco teórico de esta investigación inicio con el pensamiento de los autores Bruno D'Amore, Font y Godino (2007, p. 1) escrito en su libro la dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática:

La clase de matemáticas constituye una micro sociedad donde tienen lugar la construcción y difusión del conocimiento matemático a través de las interacciones sociales entre los estudiantes y el profesor. En consecuencia, el aprendizaje matemático está condicionado por diversos metaconocimientos matemáticos y didácticos (citado por Godino, Bencomo, Font & Wilhelmi., 2016, p. 3).

Pensamiento que algunos de los profesores no tienen en cuenta, ya que ven su tarea como la transmisión de un conocimiento acabado y abstracto donde tienden a adoptar un estilo expositivo, es decir su enseñanza está plagada de definiciones, en abstracto, y de procedimientos algorítmicos, donde solo al final, en contados casos, aparece un problema contextualizado como aplicación de lo que supuestamente se ha aprendido en clase.

Así mismo, durante largo tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de alteración de comportamiento, esto, porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple transformación de proceder, conduce a un cambio en el significado de la experiencia humana y que está, no solo implica razonamiento,

sino también afectividad y efectividad, únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia.

David Ausubel (1978) en su teoría del aprendizaje significativo dice:

Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del desarrollo educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo. (Citado por Guerrero y Ragel., 2004, p. 6).

Lo anterior deja en claro, implícitamente, que la educación no es sólo llevar material al aula. También es tener conciencia de que, primero, aprender no sólo es repetir y por tanto tiene ciertos procesos que se llevan a cabo y de los cuales el maestro debe ser consciente para ayudar a sus estudiantes. Por otra parte, nos muestra que lo más importante no es que tanto los maestros quieren que ellos aprendan, sino como pueden explorar las capacidades y conocimientos previos que tienen. Es necesario resaltar que el aprendizaje significativo propone al estudiante y su entorno como verdadera fuente de aprendizaje. Por ejemplo, cuando se habla de aprender una lengua no sólo se puede hacer con la gramática sino también con su entorno. Finalmente, es necesario resaltar que no sólo es suficiente manejar su entorno sino lograr que sean ellos mismos quienes reconozcan cosas y no que sea el maestro quien quiera hacerlo todo por ellos.

Igualmente, Ausubel (1983) que manifiesta:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel 1983, p. 18).

Dentro de la dificultad en el aprendizaje de las matemáticas se encuentra el recuerdo de hechos numéricos y el cálculo de operaciones aritméticas, es decir problemas de conocimientos previos y la comprensión y ejecución de procedimientos, por otra parte, las competencias numéricas básicas como la identificación de números o la comparación de magnitudes de los números se les facilita y tienen un alto grado de aprendizaje.

Los problemas procedimentales pueden mejorar con la experiencia, pero queda el vacío de conocimientos conceptuales, ahora bien, con respecto a la solución de

problemas se requiere la comprensión y análisis del texto posteriormente desarrollar la solución y finalmente probar la solución para verificar que está bien resuelto.

Por otra parte, la competencia del profesor de matemática es un aspecto esencial en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina, queriendo decir que debe tener un buen dominio del contenido matemático, de la pedagogía de la didáctica y hoy por hoy del manejo de las tics, la combinación de estos cuatro pilares será efectiva en la praxis docente, sin embargo, en la práctica no siempre el profesor desarrolla un proceso de enseñanza aprendizaje en que propicia que el estudiante aprecie el contenido matemático, entonces el estudiante ve las matemáticas como una deficiencia en su proceso de enseñanza aprendizaje que es necesario pasar para poder obtener su título académico.

Año tras año académico los estudiantes pasan sin los conocimientos requeridos, y para la construcción de nuevos conocimientos se requieren, ya que son fundamento para la construcción de los nuevos significados, porque como ha señalado Voss (1978), lo importante para aprender algo no es lo que se va a aprender, sino lo ya aprendido, porque es con lo que tiene que relacionarse para que adquiera significado. (Citado por Ruiz, 2008, pg. 6)

Riviere (1990) presenta algunos interrogantes frente al problema de aprendizaje de las matemáticas:

¿Son objetivamente difíciles las matemáticas o más bien sucede que no se enseñan bien? ¿qué origen y significado tienen las enormes diferencias en la competencia matemática de los alumnos? ¿hay alumnos que sufren alguna clase de alteración o trastorno real----por ejemplo, la clásica "discalculia" que les impide o dificulta el aprendizaje de las operaciones matemáticas más elementales?, ¿por qué son tan difíciles las matemáticas para tantos alumnos que no llegan a ese grado de supuesta alteración? ....y, sobre todo. ¿qué hacer con esta situación?, ¿cómo puede el profesor enfrentarse a ella?". (p.2)

Dentro de los interrogantes anteriores, el primero brinda la oportunidad para plantear el tema de investigación, haciendo una propuesta que pretende la aplicación de una estrategia metodológica para mejorar la praxis docente y permitir un aprendizaje significativo y motivador por parte de los estudiantes. Donde se combina los saberes previos, el aprendizaje de contenidos de los programas educativos con el aprendizaje colaborativo, interactivo, argumentativo y por descubrimiento, fortaleciendo sus competencias matemáticas, informáticas y comunicativas y desarrollando sus capacidades expresiva, comprensiva y sintetizadora, donde los estudiantes puedan interactuar, compartir, relacionarse y ampliar el conocimiento.

Por otro lado, como dice Emma Castelnuovo (1993), en sus planteamientos sobre la didáctica de la matemática moderna:

a) La clase de matemáticas resulta en general aburrida, pesada y a menudo difícil. Ciertos conceptos no son adquiridos, aun cuando el profesor se afane en repetirlos y busque aclararlos con explicaciones abundantes. El sentido de algunas propiedades no se entiende de inmediato. Es notable «la incompreensión por la matemática» lo que ha llevado, incluso a grandes matemáticos, a escribir al respecto artículos y libros. También es peculiar el miedo a la matemática, que los psicoanalistas continúan buscando en el ser humano.

b) Los jóvenes que actualmente salen de nuestras escuelas secundarias tienen la idea de que las matemáticas consisten, por una parte, en un puro mecanismo, y por otra, que se trata de una construcción perfecta y completamente terminada, ignorando si se puede o no hacer algún descubrimiento nuevo en esta disciplina. (citado por Ramellini, Veltroni, Martín y Esposti, 2004, p. 18).

Emma hace claridad que en esta nueva concepción de la tarea de la escuela siguen siendo imprescindibles como elementos que intervienen y determina el aprendizaje: los maestros, los estudiantes, los conocimientos por aprender, los recursos, las diversas formas de trabajo en el aula, las evaluaciones y los objetivos y metas. Todos sin embargo con características y relaciones entre sí y con el entorno, muy diferentes a las que se exigen y establecen dentro de la enseñanza. Además de estos elementos, interviene en el aprendizaje por construcción y de manera definitiva un elemento no considerado en la enseñanza: las actividades a desarrollar por los estudiantes.

Brousseau (1986) tuvo como objeto de estudio de la Didáctica de las matemáticas la cual define como:

Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor), con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución. (citado por Gálvez, 1994, p. 40).

De la misma manera, Brousseau, formó parte de los demás desarrollos, es el de la Teoría de las Situaciones, formulada en su primera fase a principios de los setenta, desarrollada en una segunda fase hasta la publicación de la tesis de Brousseau y seguida por los aportes de Chevallard (1990) en términos de instituciones y de las relaciones con el saber.

Brousseau (1999) establece que:

La didáctica de la matemática estudia las actividades didácticas, es decir las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática. Los resultados, en este dominio, son cada vez más numerosos; tratan los comportamientos cognitivos de los alumnos, pero también los tipos de situaciones empleados para enseñarles y sobre todo los fenómenos que genera la comunicación del saber. La producción o el mejoramiento de los instrumentos de enseñanza encuentra aquí un apoyo teórico, explicaciones, medios de previsión y de análisis, sugerencias y aun dispositivos y métodos. (citado por MEN Argentina, s.f)

La teoría de Situaciones Didácticas provee una explicación donde la construcción del significado de un concepto pasa por su movilización dentro de un espacio limitado de problemas y donde su puesta en escena es necesaria para la solución óptima o única

Richard Skemp (1976) suministra a los docentes de matemáticas una forma de reflexionar sobre la comprensión matemática, donde la comprensión suele referirse más bien al dominio de los aspectos conceptuales y discursivos del conocimiento, pero también habla de comprensión instrumental y en este caso, viene a ser sinónimo de competencia:

Comprensión instrumental implica la puesta en marcha de múltiples reglas en lugar de aplicar unos principios generales y, por tanto, puede fallar debido a que la tarea mandada no se ajuste al patrón estándar. El conocimiento instrumental de la matemática es la adquisición de un conjunto de planes preestablecidos para realizar tareas matemáticas. Las características de estos planes es que prescriben procedimientos escalonados seguidos en el desarrollo de una tarea dada, en la cual el paso siguiente viene determinado por el paso anterior. (citado por Fernández, s.f, p. 22)

De igual manera Skemp (1976) habla de conocimiento relacional:

El conocimiento relacional de la matemática está caracterizado por la posesión de estructuras conceptuales que permitan construir diferentes planes para desarrollar una tarea asignada. El aprendizaje de principios inclusivos permite su uso en una multitud de situaciones. La categoría simbólica es una conexión de simbolismo y notación para las ideas asociadas. Así las cuatro categorías de comprensión -relacional, instrumental, lógica y simbólica se subdividen en subcategorías reflexivas e intuitivas. Además, la comprensión relacional e instrumental generan una

variedad de descripciones diversas: a) De procedimiento y de concepto b) Concreta y simbólica c) Intuitiva y formal. (citado por Fernández, s.f, p. 22)

En otras palabras, las matemáticas instrumentales se centran en el aprendizaje de memoria, las reglas y las respuestas correctas; y las matemáticas relacionales se centran más en establecer conexiones, desarrollar la comprensión a lo largo del tiempo, aplicar conceptos a otros problemas y aumentar gradualmente la complejidad.

El método instrumental o de procedimiento puede ser más fácil de aprender, porque se proporcionan reglas para obtener las respuestas correctas, pero no promueve una comprensión más profunda de las matemáticas como lo hace el enfoque relacional o conectado, donde lo que se aprende se puede adaptar a nuevas tareas, se vuelve más fácil de recordar.

En una temática de matemáticas cuando se deja una tarea del próximo tema y se invita a los estudiantes a resolver un problema a su manera, se proporciona deliberadamente múltiples puntos de entrada al conocimiento o las soluciones, y cada estudiante puede recurrir a su propio aprendizaje y experiencias previas para resolver el problema. Al hacerlo, establecen conexiones entre conceptos y construyen sobre su base de conocimiento existente. Generando así, un enfoque relacional, el cual fomenta un espíritu de exploración y desarrolla.

Skemp (1980), opina que existe el interés sobre la enseñanza de las matemáticas y que a nivel mundial han surgido proyectos y métodos didácticos en la llamada matemáticas modernas, transformando la mayoría de los temas al cambio del siglo XX, es así como el aprender matemáticas en la escuela a través de reglas ininteligibles que se memorizan y aplican adecuadamente para llegar a la respuesta correcta, no tiene ninguna significancia para el estudiante, Skemp plantea la existencia de dos errores:

Primero: confunde los procedimientos lógico y psicológico. El propósito principal de una presentación lógica es convencer a los que dudan; el de una psicológica es conducir a la comprensión. Segundo: proporciona sólo el producto final del descubrimiento matemático, y no sirve para provocar en quien aprende aquellos procesos por los cuales se hacen los descubrimientos matemáticos. Enseña idea matemática, no modo de pensar matemático" (Skemp, 1980, p. 17-18).

De la misma manera, Richard Skemp (1989) desarrolló una teoría muy práctica y útil del aprendizaje inteligente mientras la aplicaba a los problemas de la enseñanza de las matemáticas, esta teoría de aprendizaje inteligente propone la construcción

de redes de esquemas o estructuras cognitivas o intelectuales que representan las relaciones entre conceptos y procesos que permiten lograr los objetivos, algunas ideas sobre esta teoría aplicada a las matemáticas son:

- No se puede aprender un concepto con comprensión a menos que se tenga el esquema apropiado al que se pueda vincular (una noción fundamental cuando se abordan las dificultades de aprendizaje)
- Incluso las matemáticas escolares son abstractas y jerárquicas (más que otras asignaturas escolares)
- Abstracción: el proceso de tomar conciencia de [y esperar] regularidades en nuestras experiencias
- Los conceptos primarios se abstraen de la experiencia sensorial directa.
- Los conceptos secundarios se abstraen de los conceptos primarios u otros conceptos secundarios.
- Como el alumno tiene que construir nuevos conceptos para sí mismo en su propia mente, no se pueden comunicar directamente
- Dos formas indirectas de comunicar un concepto:
  1. Explicación, adecuada solo si el nuevo concepto es del mismo orden o inferior a los del esquema actualmente disponible para el alumno
  2. Dando ejemplos cuidadosamente elegidos, cuando el nuevo concepto es de un orden más alto que aquellos en el esquema actualmente disponible del alumno
- Un análisis conceptual cuidadoso puede garantizar la formación ordenada y efectiva de los conceptos matemáticos necesarios para la verdadera resolución de problemas. (citado por Harrinson, s.f.).

Por otra parte, dentro de la revolución educativa se encuentra el uso de las Tic y en la enseñanza de la matemática la interacción con estas permite a los estudiantes el desarrollo de habilidades del pensamiento como: explorar, inferir, hacer conjeturas, justificar, argumentar y de esta forma construir su propio conocimiento (Fernández, Izquierdo y Lima, 2000). Estas habilidades pueden ser desarrolladas integrando al trabajo intelectual con software matemático que permitirán orientarse para producir, calcular, graficar, modelar, explorar, visualizar, clasificar, comparar, aplicar, informar, simular o aplicaciones en que se integra la matemática a otras disciplinas” (Oteiza & Silva, 2001, p. 2). En tal sentido, con el uso del software la atención se enfoca en facilitar que el discente aprenda a procesar la información de la materia, así como, en la transferencia y generalización de los aprendizajes a otros aspectos académicos o no.

En efecto, la educación ha tenido que hacer una transformación debido a las necesidades del milenio de las tecnologías, y entro de la comunidad educativa surge la pregunta ¿cuál es la mejor forma de enseñar o aprender?, hoy por se encuentran cantidad de herramientas virtuales ofrecen nuevos panoramas y paradigmas, que permiten establecer nuevas metodologías de enseñanza – aprendizaje y mejorar la

comunicación entre docentes y estudiantes a nivel académico. Cabe mencionar lo que describen Díaz, Baena y Baena (2018), hay nuevos escenarios de aprendizaje que los docentes en el contexto actual de la educación están introduciendo en sus prácticas pedagógicas, algunos de estos son: El PLE (Personal Learning Environment), MOOC (Massive Open Online Courses), aprendizaje con WIKI, aprendizaje con redes sociales y el aprendizaje mediante espacios de aprendizaje basados en Juegos.

En este trabajo investigativo interesa la última forma de aprendizaje, mediante el juego que es básicamente el concepto de gamificación como alternativa pedagógica. En este sentido, Díaz, Baena y Baena (2018) describen que el desarrollo cognitivo mediante el uso de juegos puede entenderse como una alternativa, un vehículo o una herramienta para motivar al proceso de razonamiento de los estudiantes, esta permite las relaciones colaborativas en el proceso de resolución de problemas, así como también permite promover un pensamiento crítico y reflexivo. Los juegos resultan una alternativa idónea para integrar contenidos a los programas de los cursos. Sin embargo, esta estrategia puede presentar un desafío para los docentes sobre todo en las formas de relacionar contenidos con el juego.

Es así, como los profesores deben transmitir a los estudiantes el atractivo del área, estimular su interés por las matemáticas y motivarle para el aprendizaje, lo ideal para mejorar al aprendizaje y disminuir los temores a las matemáticas es incluir a las clases procesos innovadores, gamificando la enseñanza de las matemáticas aportando una experiencia de aprendizaje divertida y efectiva, que desarrolla las habilidades y competencias, mejora los ambientes de aprendizaje y utiliza herramientas virtuales para mejorar la calidad educativa y la formación integral de los estudiantes.

La gamificación tiene una amplia gama de posibilidades de aplicación de los juegos mejorando el proceso de aprendizaje, este término se refiere a la aplicación de elementos o estrategias propias de los juegos en contextos no lúdicos (Díaz, 2018, p.62). refiriéndose a que no solo en el ámbito educativo se fortalecen las competencias, sino que en cualquier ámbito (laboral u organizacional) sirve como estrategia para potenciar habilidades, motivar, trabajo en grupo y de la misma manera genera aprendizajes. La gamificación permite anteponer variables y en la praxis docente se le propone como una herramienta para maximizar dichas características. Díaz (2018) habla en un primer punto de la definición de juego, la que define como sistemas complejos definidos por mecánicas y reglas mediante las que los jugadores interactúan con el sistema (p. 66).

La gamificación muestra dinámicas y reglas que se pueden utilizar con las nuevas tecnologías en los videojuegos, las TIC, dentro la educación la gamificación se

constituye de la manipulación de elementos empíricos y abstractos con un fin específico, el aprendizaje y en esta investigación del aprendizaje significativo den el área de matemáticas en el grado noveno. Aznar (2017) pone énfasis en el papel de: la gamificación como elemento constitutivo para la resolución de problemas, en donde menciona que, debido a la capacidad de influir en los comportamientos de los individuos, así como inmiscuirlos en dinámicas de interacción y empatía. (p.13)

Ahora bien, la gamificación es la aplicación de las técnicas del diseño de juegos (y videojuegos) que se utiliza para mejorar los procesos de aprendizaje donde se pretende en el aula de clase generar diferentes competencias y habilidades en los estudiantes partiendo desde lo conceptual hasta la evaluación de las temáticas que se encuentran en el currículo académico, donde el estudiante parte de unas directrices básicas, siguiendo una formulación en secuencia para comprobar finalmente los resultados de su propio aprendizaje.

Por otra parte, Del Moral, Fernández y Guzmán (2016), describen que uno de los beneficios más importantes del aprendizaje basado en juegos es que permiten el desarrollo de inteligencias, lógico-matemáticas, lingüísticas y naturalistas. Así mismo Kay y LeSage (2009) describen que hay beneficios en el ambiente del aula, los cuales propician el aumento de atención en los estudiantes, la concentración, la participación. Con respecto al aprendizaje hay dinámicas de interacción entre compañeros de la clase para resolución de problemas de formas críticas y grupales. Finalmente, con respecto a las actividades de evaluación, se posibilita generar un feedback regular, por lo que se mejora la calidad de enseñanza

Dentro de este marco, las instituciones educativas suponen nuevos retos con estas formas de aprendizaje, llamadas alternativas, Salinas (2004) hace referencia al respecto, todo ello exige a las instituciones de educación superior una flexibilización de sus procedimientos y de su estructura administrativa, para adaptarse a modalidades de formación alternativas más acordes con las necesidades que esta nueva sociedad presenta (pg. 1). Las instituciones educativas hoy en día no solo se deben preocupar por los hardware (tabletas, computadores) sino por los software (Kahoot, Socrative, Pinnion, Google Forms, Questionpress, Polleveryway, etc.) y por la utilización de celulares dentro de las aulas de clase Al ser evidente esta tendencia a realizar softwares y apps más dinámicas e interactivas, resulta fundamental entender su empleo mediante una pedagogía interactiva como los usos de juegos dentro de las aulas para vincular las TIC con la educación y el aprendizaje.

De la misma manera, son varios los autores que afirman el notorio mejoramiento académico al vincular o realizar dinámicas de juego en las aulas y se encuentran varias propuestas interesantes donde se proponen modelos, herramientas o metodologías que permitan formular estrategias para enfrentar la pedagogía del siglo XXI. Igualmente ratifican que el juego proporciona sensaciones de placer,

relacionadas a la satisfacción de una necesidad, por ejemplo, el aburrimiento, encuentra en la diversión la motivación que le faltaba. Dado lo anterior se pueden establecer parámetros que permitan potenciar la motivación en los estudiantes, creando compromisos con las actividades a desarrollar y por otro parte se desarrollan lazos con la comunidad, se da una exploración, hay un carácter de expresión que se vincula con la autorrealización personal, en estos términos los juegos son como historias, propician sensaciones mediante la innovación y la estética, se genera una capacidad de adaptación de reglas por lo que ejercen límites.

Finalmente, el tema de la educación es de gran importancia para el desarrollo de las naciones. Al revisar la literatura abierta se evidencian variadas posturas que le impregnan un desafío, cambio constante y evolutivo a la educación desde los procesos de enseñanza y aprendizaje, en otro tiempo las diferentes estrategias y metodologías como la tradicional fueron útiles, pero, para la necesidad y demanda actual, resultan un tanto desfasado. El desarrollo de la humanidad ha dado paso a nuevas alternativas metodológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje; en este contexto, cobran gran importancia las TIC, en donde los métodos apuntan hacia una visión socio-constructiva, donde el estudiante es actor activo, esto no significa que el docente pierda su rol, sino que hay cambios innovadores que surten efecto en la imperiosa necesidad por llenar las expectativas de los estudiantes, donde las competencias se deben reflejar en el desempeño académico. En este contexto, el investigador busca explorar la herramienta llamada gamificación que no es otra que una estrategia metodológica para el aprendizaje, pero llevada al plano virtual.

### **2.2.2 Marco conceptual**

Ausubel (1978) plantea en su teoría de aprendizaje significativo que:

El aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización (Citado por Guerrero y Ragel., 2004, p. 8).

Refiriéndose que, en el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes

en blanco” o que el aprendizaje de los alumnos comience de “cero”, pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Es así, como la estrategia metodológica a utilizar en este trabajo de investigación es la gamificación, dentro de los autores que dan un significado más acertado en primer lugar es el dado por Zichermann y Cunningham (2014) en su libro *GAMIFICATION BY DESIGN*: la gamificación se describe como el proceso de pensamiento de juego y sus mecanismos para atraer a los usuarios y hacerlos resolver problemas. El segundo de los significados es el descrito por Vargas, García, Género y Piattini (2015) en donde señalan que la gamificación es la utilización de juegos para mejorar el compromiso y la motivación de los estudiantes. Las estrategias para el aprendizaje incluyen el reconocimiento de logros a través de puntos, insignias, cuadros de líderes o barras de progreso; el tercero, el significado que involucra aún más los ambientes educativos fue el dado por Karl M. Kapp (2012) la gamificación se refiere al uso de elementos del juego para involucrar a los estudiantes, motivarlos a la acción y promover el aprendizaje y la resolución de problemas”. El cuarto significado viene dado en términos de Prieto, Díaz, Monserrat, y Reyes (2014) la gamificación es una estrategia que permite agregar a las actividades de aprendizaje rutinaria características propias de los videojuegos, posibilitando modificar la conducta del aprendiz, favorecer su participación y motivación, implicarlo en actividades de una asignatura o currículo e intensificar su interacción con el entorno. El quinto significado es el de Perrotta, Featherstone, Aston, y Houghton (2013) manifiestan que consiste en utilizar elementos derivados del diseño de videojuegos en una variedad de contextos. El sexto significado lo concibe Fernández (2015) la gamificación como un proceso que consiste en aplicar conceptos y dinámicas propias del juego en escenarios educativos para estimular y hacer más atractiva la interacción del alumno en el proceso de aprendizaje.

Por consiguiente, al abordar el planteamiento de estos autores se infiere que cuando incluimos a las clases procesos innovadores, gamificando la enseñanza de las matemáticas aportamos una experiencia de aprendizaje divertida y efectiva, que desarrolla las habilidades y competencias, mejora los ambientes de aprendizaje y utilizamos herramientas didácticas para mejorar la calidad educativa y la formación integral de los estudiantes.

Para realizar la gamificación como estrategia metodológica se hace necesario utilizar algunas herramientas tecnológicas que se encuentran en la Web 2.0 que es un modelo de páginas Web que facilitan la transmisión de información, la interoperatividad y la colaboración entre sus usuarios, mediante un diseño centrado en sus necesidades, más que en las de la empresa. En otras palabras, se trata de una tendencia en la Internet que aboga por una red más interactiva, menos unilateral, en la que los usuarios no ocupen un rol meramente pasivo, la cual se puntualiza por la participación activa de los usuarios en la creación del

conocimiento, y por la posibilidad de que los usuarios cooperen entre sí para la producción, el intercambio y el etiquetado social de los contenidos.

Dentro de las definiciones por diferentes autores se encuentra:

Sabin (2009) refiere que la Web 2.0 se conforma de espacios virtuales que son abiertos, autoorganizativos, adaptativos, ágiles, accesibles y fáciles de usar, que cuentan con servicios de soporte colaborativo que permiten a los usuarios compartir, opinar o crear nuevos contenidos. La Web 2.0 es un concepto que nos muestra una capacidad de interacción superior entre los usuarios de Internet. Como se menciona en el documento elaborado por Educastur (2007), la Web 2.0 se constituye en el escenario en el que convergen los usuarios, los servicios, los medios y las herramientas. Un terreno en el que estas relaciones tejen redes sociales en las que la clave es la participación, la posibilidad de conversar e interactuar. (citado por Tello, Sosa, Lucio y Flores, 2010)

La Web 2.0 es la segunda generación de servicios en la Web, que enfatiza en la colaboración online, conectividad y compartir contenidos entre usuarios. El término Web 2.0 tiene un origen claro: fue utilizado por primera vez por O'Reilly Media (empresa conocida por su editorial de libros de tecnología) en una conferencia en octubre de 2004, esta Web implica la evolución de las aplicaciones digitales hacia aplicaciones dirigidas al usuario final, que incluyen servicios como redes sociales, blogs wikis y las folksonomías

Por otra parte, se hace referencia del constructivismo como una alternativa al requerimiento del milenio, el cual, exige que la enseñanza de las Matemáticas se desarrolle en un contexto centrado en el alumno, de manera que sea él quien construya su conocimiento y no se limite a copiarlo o reproducirlo, Hernández, (2008) apoya la creación de escenarios donde el estudiante tiene un papel activo, autónomo y autorregulado en la construcción de su conocimiento y aprendizaje y más adelante, Cerda, Fernández y Meneses (2014) refieren que a partir del constructivismo y la tecnología mejoran la enseñanza aprendizaje de las matemáticas permitiendo desarrollar competencias y habilidades matemáticas a partir de situaciones problemáticas reales que llevo a los estudiantes a explorar, manipular, experimentar, discutir y demostrar nuevos conocimientos.

En otras palabras, la teoría constructivista considera que el aprendizaje es siempre una construcción interior (Flórez, 2000). Para Díaz y Hernández (2002), un concepto central en la teoría constructivista es el aprendizaje significativo, definido por Ausubel como el proceso usado por el alumno y la alumna para aprender, “el cual relaciona la información nueva con la que posee, dándole un significado y favoreciendo su comprensión” (Sarmiento, 1999, p. 309). Ello implica considerar las ideas previas del alumnado y “reconocer el nivel de pensamiento lógico que posee

el alumno para proporcionarle experiencias que promuevan sus habilidades del pensamiento” (Flórez, 2000, p. 246).

Dentro de las didácticas de la matemática nace una teoría de Guy Brousseau conocida como “teoría de situaciones didácticas”. Brousseau (1999):

Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente en un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprenda eventualmente instrumento u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber construido o en vías de construcción. (p.40)

Por su parte, Skemp estableció dos clases de aprendizaje, el aprendizaje habitual o memorístico, y lo relaciona con lo que se hace con los animales, utiliza una cita de Ben Morris (1980), la cual plantea que "la mayor parte del trabajo sobre aprendizaje, en general, se hace en términos de especies más simples que el Homo Sapiens, y no tiene significación relevante para los modos de aprendizaje con los que se relaciona la educación" y el aprendizaje inteligente que implica comprensión y lo define como la construcción de conceptos que sirven para dar respuesta a múltiples problemáticas cotidianas, a las que se ven enfrentados los individuos, se refiere en términos de que el aprendizaje debe ser significativo, debido a que no se debe aprender para determinado momento,

En cuanto a la inteligencia, Skemp (1980) afirma que es un tema al cual se ha dado claramente prioridad en la investigación psicológica y no en educación matemática:

Para el psicólogo interesado en el aprendizaje inteligente, es decir, en la formación de estructuras conceptuales comunicadas y manipuladas por medio de símbolos, las matemáticas ofrecen lo que es, quizá, el ejemplo más claro y concentrado. Al estudiar el aprendizaje y comprensión de las matemáticas, nosotros estamos estudiando el funcionamiento de la inteligencia. (p. 20).

Skemp define que en el aprendizaje de las matemáticas hay algunos principios:

1) Los conceptos de un orden más elevado que aquellos que una persona ya tiene, no le pueden ser comunicados mediante una definición, sino solamente preparándola para enfrentarse a una colección adecuada de ejemplos.

2) Puesto que en matemáticas los ejemplos son invariablemente otros conceptos, es necesario, en principio, asegurarse de que éstos se encuentran ya formados en la mente del que aprende. (citado por Caldero, 2014, p. 42)

El primer principio se refiere a que los conceptos matemáticos se adquieren a largo de la vida y desde muy temprana edad, los docentes año tras año escolar reafirman conceptos, la matemática es una cadena conceptual donde un concepto quede mal se dificulta el aprendizaje a medida que la matemática se vuelve más abstracta. En cuanto al segundo de los principios, el de que necesariamente los conceptos más básicos deben estar presentes antes de la próxima etapa de abstracción, parece bastante claro. Es por ello por lo que Skemp (1980) pone su interés en la formación de estos conceptos.

Esta dependencia es mayor en matemática que en otras disciplinas. "Uno comprende la geografía de África incluso si ha omitido la de Europa [...]; en física puede entenderse "calor y luz" incluso omitiendo "sonido". Pero entender álgebra sin antes haber comprendido aritmética, realmente es imposible, pues gran parte del álgebra que aprendemos en la escuela es aritmética generalizada" (p. 38).

Es decir, al planificar una clase de cualquier asignatura se debe tener presente que estamos en un mundo cambiante, con una cultura tecnológica de grandes avances y que lo ideal es utilizar estrategias metodológicas digitales que llamen la atención de nuestros estudiantes, como es el caso de la gamificación, que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin La Teoría de Situaciones está sustentada en una concepción constructivista -en el sentido piagetiano- del aprendizaje, concepción que es caracterizada por Brousseau (1986).

La complejidad de los números reales y de las múltiples relaciones entre ellos hace difícil el aprendizaje por medio de un enfoque que demande de los estudiantes únicamente un entendimiento superficial de algunos puntos aislados, se debe construir una red cognitiva progresivamente rica y refinada que les permita asimilar conceptos matemáticos complejos por medio de procesos de pensamiento avanzado con bases para una interacción, utilización de las Tic, la gamificación, aprendizaje basado en restos y una comunicación asertiva entre docente y estudiante, para elaborar y dotar de sentido unas prácticas compartidas complejas.

### 3 DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es interesante reflexionar sobre una innovación entorno al diseño de metodología de enseñanza en las matemáticas de secundaria que conduzca a una forma de desarrollar aprendizajes significativos a partir de la gamificación para grado noveno.

Es así, que este proyecto de investigación se encuentra dentro del enfoque cuantitativo, porque en este se puede demostrar la calidad de una investigación relacionada con el objeto de estudio que es externo al sujeto que lo investiga tratando de lograr la máxima objetividad, posibilitando la medición sistemática, y se emplea el análisis estadístico como característica resaltante. Y así, poder probar la hipótesis, tal como lo afirma Sampieri (2014) el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías (p. 4)

En cuanto el diseño es transversal porque se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008; Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (citado por Sampiere, 2014, p. 154).

#### 3.2 HIPÓTESIS

Lo ideal para mejorar al aprendizaje a las matemáticas es que prime el razonamiento y utilizar la gamificación como estrategia metodológica para la aprehensión de aprendizajes significativos en las matemáticas de grado noveno, es así como la hipótesis para esta investigación es:

- *La implementación de la gamificación propicia aprendizajes significativos en las matemáticas en los estudiantes de grado noveno en la IE Llano Verde sede Invicali.*

#### 3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS

En esta investigación se comprobará los efectos del aprendizaje significativo de los conceptos y procedimientos de los números reales al aplicar una estrategia metodológica diferente en los procesos académicos de la asignatura de matemáticas de grado noveno a partir de la gamificación.

Tabla 1. Variables o categorías

<b>Variables o categorías</b>			
<b>Objeto de estudio</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Categorías</b>	<b>Descriptoros</b>
<b>Variable dependiente: gamificación como estrategia metodológica,</b>	Rol de estudiante	Identificación de información numérica	Implica la utilización de información numérica
		Objetivos claros	Se ajusta al conjunto de reglas operativas y comportamentales implícitas para obtener una recompensa
	Rol docente	Interpretación de la información	Indagación sobre el contenido de temático del juego
		Plantear una realidad distinta	Representación de elementos abstractos estableciendo relaciones de causa y efecto de forma inmediata.
<b>Variable dependiente: aprendizaje significativo</b>	Formulación y ejecución	Reproducción	Operaciones comunes, cálculos simple y problemas propios del entorno.
	Razonamiento y argumentación	Conexión	Involucra ideas, procedimientos matemáticos y elaboración de modelos para la solución de problemas
	Interpretación y representación	Reflexión	Implica la solución de problemas complejos y desarrollo de conceptualización de las situaciones

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS

Variable independiente: La gamificación como estrategia metodológica, ya que esta es a la que se le va a evaluar su capacidad para influir, incidir o afectar en la variable dependiente.

Tabla 2. Operacionalización de variables independiente.

Tipo y nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores
Variable dependiente: gamificación como estrategia metodológica,	Rol de estudiante	<p>Propone una ruta clara sobre cómo puede mejorar la comprensión de los números reales en el grado noveno.</p> <p>Ayuda al estudiante a identificar fácilmente sus avances y progresos de su propio aprendizaje. mejora el desempeño mediante el acercamiento de tecnologías y dinámicas integradoras.</p> <p>Cambia el paradigma del estudiante frente al aprendizaje de las matemáticas</p>
	Rol del docente	<p>Estimula la implementación del trabajo en equipo y de un aprendizaje colectivo que busca mejorar la dinámica de aprendizaje en el interior del aula.</p> <p>Dosifica el aprendizaje con gran efectividad y motiva al estudiante a esforzarse más por sus resultados académicos</p> <p>Ayuda a mejorar su desempeño mediante el acercamiento de tecnologías y dinámicas integradoras</p> <p>emplea mecánicas de juego con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Variable dependiente: El aprendizaje significativo en el área de matemáticas, porque es el cambio sufrido por los estudiantes como consecuencia de la manipulación de la variable independiente en el proceso investigativo

Tabla 3. Operacionalización de variables.

Tipo y nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores
<b>Variable dependiente: aprendizaje significativo</b>	<b>Formulación y ejecución</b>	Realiza cálculos en los que intervengan distintos tipos de números.
		Conoce y aplica distintas estrategias heurísticas para resolver el problema.
		Integra los conocimientos numéricos y los utiliza para resolver problemas y ejercicios. Aplica las propiedades y reglas de las operaciones.
		Identifica los datos y las incógnitas de los problemas propuestos.
		Realiza investigaciones matemáticas adecuadas a su nivel.
	<b>Razonamiento y argumentación</b>	Comunica informaciones numéricas presentes en distintos contextos.
		Conoce y aplica los algoritmos estándar para realizar operaciones entre números. Utiliza diferentes estrategias mentales para realizar cálculos.
		Examina y evalúa diferentes alternativas de cara a resolver el problema.
	<b>Interpretación y representación</b>	Utiliza los conocimientos numéricos para interpretar
		Presenta de una manera clara, ordenada y argumentada el proceso seguido y las soluciones obtenidas al resolver un problema.
Conoce los símbolos para representar los distintos tipos de números. Comprende e interpreta mensajes de tipo numérico. Comprueba la solución y reflexiona respecto al proceso seguido, sacando conclusiones que le puedan servir en la solución de otros problemas.		

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

En este proyecto de investigación el objeto de interés son los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Llano Verde sede Invicali, ellos son el propósito específico de estudio y de medición.

En el aspecto disciplinar de las matemáticas en los estudiantes y en general para toda la comunidad educativa han sido tradicionalmente un dolor de cabeza, donde un alto porcentaje de estudiantes sienten temor y falta de gusto cuando se enfrentan a esta materia, como se comprueba en los resultados de las pruebas Saber,

aplicadas por el ICFES, donde se muestran que hay mucho por hacer para lograr mejores resultados en la enseñanza de esta área

La institución educativa tiene 3 salones por cada grado, cada salón cuenta con un promedio de 40 estudiantes, lo que quiere decir que para el nivel de básica secundaria hay 480 estudiantes y para el grado noveno hay 125

*Tabla 4.* Población de estudiantes de grado noveno I.E. Llano Verde

Salón	9-1	9-2	9-3
Número Estudiantes	43	41	41

Fuente: Elaboración propia.

Para la muestra se realizará una muestra no probabilísticas, Sampiere (2014) refiere que “ también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización” (p. 189) La ventaja de una muestra no probabilística —desde la visión cuantitativa— es su utilidad para determinados diseños de estudio que requieren no tanto una “representatividad” de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema. (Sampiere, 2014, p. 200)

La muestra será no probabilista por conveniencia ya que permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Debido a que se la conveniente accesibilidad y proximidad con los estudiantes de grado noveno de la institución educativa Llano Verde sede Invicali. De esta manera aleatoriamente se escogerán 41 estudiantes.

### **3.6 PROCEDIMIENTO**

En el quehacer docente del saber matemático se sabe que el aprendizaje de las matemáticas potencia el desarrollo de las capacidades mentales y la formación integral de las personas; siendo de gran utilidad en la vida diaria, demostrando su asertividad como herramienta en el desarrollo de la ciencia, de la cultura, de la sociedad y en general, de todos los aspectos de la actividad humana, En la actualidad se encuentran gran variedad de recursos que se pueden utilizar en la praxis docente, haciendo las clases más efectivas para el aprendizaje de conocimiento y el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes, dejando

a un lado el problema de la comprensión de la tarea matemática y la orientación de currículo académico por parte del profesor, donde se requiere incorporar nuevas estrategias metodológicas como vehículos del conocimiento matemático, sin dejar el proceso de cada estudiante, las metas del grupo y de la planificación básica para todos. La gamificación como estrategia metodológica pone en manifiesto el sentido de negociación de la tarea: aproximación de expectativas, exigencias claras y razonadas, asociación conjunta de metas y conciencia del proceso por parte de todos, profesor-estudiante.

Dentro del desarrollo del proceso de esta investigación hay varias etapas en el diseño metodológico: inicialmente, una fase diagnóstica donde se indaga la temática Números Reales y se planifica la clase según los lineamientos del MEN, posteriormente se hace una prueba diagnóstica o pretest en la plataforma Thatquiz, para realizar un análisis estadístico de los presaberes de los estudiantes. En la segunda fase: Implementación de la gamificación se realiza la etapa del desarrollo de la temática por medio de la gamificación, está se divide en 8 pasos que son los diferentes subtemas de Números reales, finalmente la tercera fase es la evaluación realizada por medio de una prueba o postest igualmente en la plataforma Thatquiz para realizar un análisis de los conocimientos adquiridos por los estudiantes en esta temática con la utilización de la gamificación como estrategia metodológica. Y como puede incidir significativamente en el rendimiento académico en base a las diferentes actividades que se trabajan en la fase anterior y si responde a las expectativas creadas desde el principio a nivel institucional.

Tabla 5. Procedimiento de la investigación

<b>PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
<b>FASE</b>	<b>ETAPA</b>	<b>PASO</b>
<b>1. Diagnóstico de la muestra.</b>	1.1 Indagación de la temática y planificación de la clase.	1.1.1 <i>Indagación de los números reales.</i>
		1.1.2 <i>Planificación de la clase.</i>
	1.2 Pretest.	1.2.1 Thatquiz.
<b>2. Implementación de la gamificación.</b>	2.1 Desarrollo de la temática por medio de la gamificación.	2.1.1 <i>Idea sobre el número real.</i>
		2.1.2 <i>Identificación de números reales.</i>

		2.1.3 <i>Los números reales pueden ser racionales o irracionales.</i>
		2.1.4 <i>Representación de los números reales en la recta numérica.</i>
		2.1.5 <i>Propiedades de los números reales.</i>
		2.1.6 <i>operaciones con números reales.</i>
		2.1.7 <i>Potenciación.</i>
		2.1.8 <i>Radicación.</i>
<b>3. Evaluación y análisis de la gamificación como estrategia.</b>	3.1 Evaluación.	3.1.1 Postest.
	3.2 análisis de la gamificación como estrategia.	3.2.1 análisis de los resultados.

Fuente: Elaboración propia

### **3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para el desarrollo metodológico de esta investigación se requieren algunos instrumentos los cuales se describen a continuación:

Para realizar el pretest y postest se utiliza:

- Thatquiz es un sitio de web para maestros y estudiantes. Que facilita generar ejercicios y ver resultados de manera muy rápida. En particular, es buena herramienta para la enseñanza de las matemáticas, inicio en República Dominicana pero ahora thatquiz.org se mantiene desde los Estados Unidos. Los estudiantes no tienen necesidad de registrarse. Todos los ejercicios son disponibles desde la página principal. Para los docente que se quieran registrar reciben reportajes sobre las notas y el progreso de sus alumnos. También tienen acceso a más herramientas educativas incluso

el directorio de exámenes públicos. Es gratis y como requisito para funcionar es tener conectividad a Internet Explorer 8+ o Firefox o Chrome

Figura 8: Primera página de Thatquiz



Fuente: <https://www.thatquiz.org/es/>

Para realizar la gamificación como estrategia se utilizan diferentes RED

Dentro del repositorio Cerebriti se encuentran:

- Los números Reales: es un juego creado por Luz María y deben escoger la respuesta correcta.
- Conjuntos numéricos: es un juego creado por Juan María y consiste en escoger la respuesta correcta.
- Los números Reales (1): es un juego creado por Katherine, se relacionan los conceptos con los números.
- Recta numérica de 10 en 10: es un juego creado por Laura y consiste en ubicar diferentes números en la recta numérica.
- Recta de los números: es un juego creado por Paula y deben ubicar los diferentes números en la recta numérica.
- Identifica la propiedad de los números enteros: es un juego creado por Miguel y deben escoger la respuesta correcta.

La página web contenidos para aprender que es un proyecto liderado por la Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías del MEN, Contenidos para Aprender por Ministerio de Educación Nacional de Colombia se distribuye bajo

una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Esta licencia permite a otros ver, editar, copiar, modificar, distribuir y descargar este material siempre que no se haga un uso comercial, se del crédito respectivo y se licencien las nuevas obras bajo las mismas condicione. En esta web se encuentran diferentes juegos entre los que se trabajaran con respecto a la temática de esta investigación los siguientes:

- Potenciación
- Radicación

Finalmente, de la página web Contenidos digitales de España, Junta Extremadura, Consejería de educación y trabajo, que es un proyecto cofinanciado por Fondo Europeo de Desarrollo Regional una manera de hacer Europa se trabajará:

- Del número natural al número real.
- Números enteros: suma y resta
- Números enteros: multiplicación y división
- Números en la eso: juegos de operaciones con enteros.

### **3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS**

Para medir la eficacia del pretest y postets se utiliza la validación por jueces, con el fin de validar los ítems de las pruebas anteriores, por medio de una plantilla se les preguntarán a tres profesores de matemáticas que son expertos en el dominio que miden los ítems, de esta manera se evalúa la relevancia, la coherencia, suficiencia y claridad con la que están redactadas los ítems. Ruiz (1998) indica que:

El juicio de expertos es representado por personas con un alto grado de conocimientos sobre una temática, y quienes analizan un instrumento con el propósito de estudiar la exactitud con que puede hacerse medidas significativas y adecuadas con el mismo, y que mida el rasgo que se pretende medir. (Citado por Juárez, & Tobón, 2018, p. 23).

Para realizar la estadística y el análisis de los resultados se utiliza Minitab.

- Minitab ya que es una plataforma con mucha experiencia, prefiere un estilo completamente visual de análisis, también además de los tradicionales estadísticos descriptivos y análisis multivariados, Minitab dispone de un menú de herramientas de calidad, otro para series temporales y uno dedicado a la potencia y tamaño de la muestra.

Por otra parte, asociado con cada prueba estadística hay un p-valor que nos dice si el resultado es estadísticamente significativo. Así mismo para muchas

pruebas estadísticas, los resultados se consideran significativos si el p-valor es 0.5 o menos. Esto se basa en un nivel de confianza del 95% y este límite o criterio de 0.5 se estableció durante el desarrollo temprano de los métodos estadísticos y es algo bien conocido.

Minitab Statistical Software es un paquete que ofrece todos los métodos estadísticos adecuados:

- Estadística básica y avanzada
- Regresión y ANOVA
- SPC
- DOE - Diseño de experimentos
- Gage R&R
- Minitab Análisis de fiabilidad
- Tamaño de muestra y capacidad
- Series temporales y predicción
- Potente importación, exportación y manipulación de datos
- Lenguaje de macros

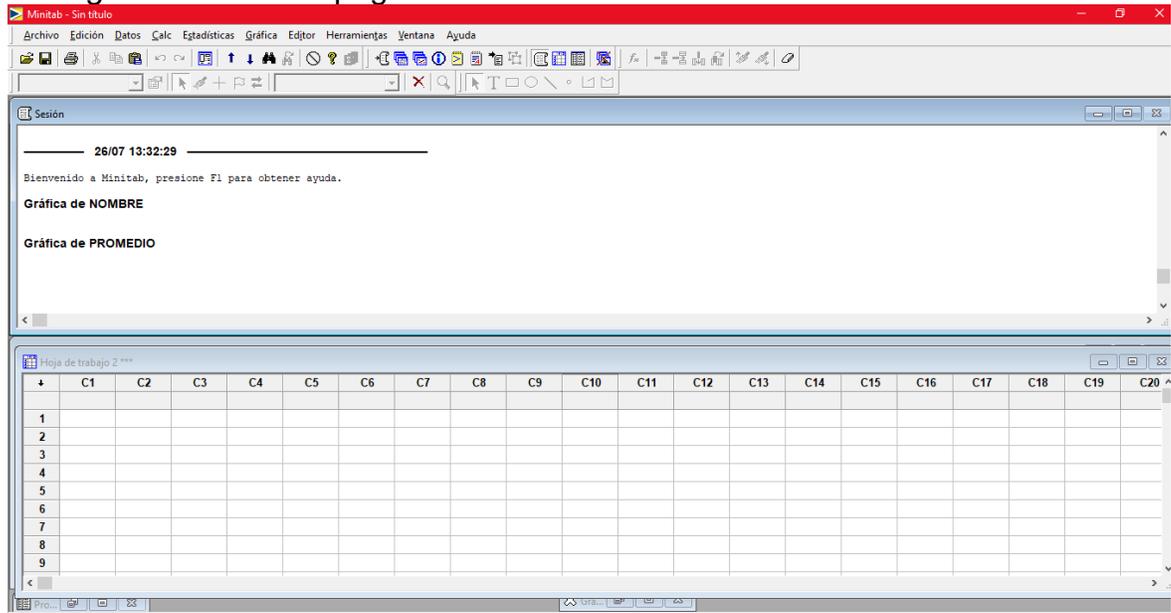
Asistente de Minitab, le guía en cada paso de su análisis e incluso le ayuda a interpretar los resultados

*Figura 9: Logo De Minitab 15*



*Fuente:* <http://lucas-cocha.blogspot.com/2013/10/instalacion-de-minitab-15.html>

Figura 10: Primera página de Minitab



Fuente: <http://lucas-cocha.blogspot.com/2013/10/instalacion-de-minitab-15.html>

## 4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

En esta investigación, cuyo objeto de estudio es la gamificación como estrategia metodológica en el aprendizaje significativo de las matemáticas en el grado noveno de la institución educativa Llano Verde sede Invicali se tratará datos e información suministrada por los estudiantes, por tal razón es importante tener presente unas consideraciones éticas que garanticen el respeto por los derechos humanos de ellos

Teniendo en cuenta su condición de estudiantes y que (todos o la mayoría) son menores de edad, es de suma importancia garantizar el respeto por sus derechos y a la normatividad colombiana:

- Los estudiantes participantes, sus padres de familia y los directivos docentes de la institución, estarán plenamente informados de la problemática, objetivos, alcances y metodología de la presente investigación, antes y durante su participación en la misma.
- Los padres de familia de los estudiantes participantes, como los directivos docentes de la institución, consentirán por escrito la participación de los estudiantes en esta investigación.
- Los espacios y tiempos en los que se va a interactuar con los estudiantes participantes para obtener la información necesaria para el desarrollo de esta investigación cumplirán con las condiciones necesarias de dignificación del ser humano, y serán informados a estudiantes participantes, padres de familia y directivos docentes con previa anticipación.
- Los instrumentos determinados para el registro de la información, como entrevistas, encuestas, grabaciones de audio o video, uso de Tic, serán de fácil comprensión para los estudiantes participantes en la investigación, garantizando la cordialidad y amabilidad en el trato hacia el ser humano, además, estos instrumentos serán presentados previamente teniendo la opción de aceptarlos o no.
- Las fotografías o videos que involucren la imagen de los estudiantes serán tomados, utilizados y publicados, con previa autorización de los estudiantes participantes, sus padres de familia y los directivos docentes de la institución.
- Los datos como resultados de evaluaciones reales de los estudiantes, realizadas en su normal desarrollo de actividades escolares o programados en la presente investigación, serán publicados con previa autorización de estudiantes participantes, sus padres de familia y los directivos docentes de la institución.

- Para garantizar la confidencialidad de los estudiantes participantes en la publicación de los resultados de la presente investigación, se utilizarán el número de la lista de asistencia, haciendo conscientes a ellos de esta estrategia de confidencialidad y haciéndolos partícipes de ella.
- Los resultados de esta investigación serán presentados en un documento resumen cuya finalidad será informar sobre dichos resultados a los estudiantes participantes, sus padres de familia y los directivos docentes de la institución. Ellos, tendrán conocimiento de dicho resumen de los resultados, desde antes de iniciar la presente investigación.
- Si alguno de los estudiantes participantes no desea continuar participando de la investigación, estará en su total derecho de hacerlo libremente en cualquier momento, e igualmente seguirá contando con los mismos derechos de confidencialidad, respeto por la dignidad humana e información de los resultados de esta investigación.

De la misma manera esta investigación se conducirá con honestidad e integridad respecto a la toda la comunidad educativa, responsabilidad en el manejo y publicación de los datos, manejo ético de la información para su difusión, se contextualizará desde los recursos institucionales y al medio social, cultural y económico de los estudiantes, se hará citación de fuentes de materiales; bibliográficos, imágenes, softwares libres, entre otros, que se utilicen.

Desde un principio se contará con la autorización de la institución para realizar la investigación, para esto se realizará un comunicado para la aceptación de la rectora y coordinadores, posteriormente un comunicado para informar a los docentes.

Finalmente, no se realizará manipulación de datos con el fin de alterar los resultados para presentar una hipótesis válida.

## 5 DIAGNÓSTICO INICIAL

Al realizar un diagnóstico inicial en la Institución Educativa Llano Verde Sede Invicali se refleja que es un colegio de la Arquidiócesis de Cali con ampliación de cobertura, su población es en un 87% afrodescendiente y en situación de desplazamiento, pertenece a los estratos 1 y 2; provienen de grupos familiares en general estables, aunque hay algunos que son familias monoparentales, extendidas, ensambladas y nucleares, muchas de las cuales ejerce la autoridad los abuelos. Los hogares están conformados por padres de familia que no tienen un buen nivel educativo, pues en su mayoría han cursado la primaria, otros el bachillerato y pocos son técnicos o profesionales.

Donde, la mayoría de los estudiantes no tienen el propósito de alcanzar las competencias matemáticas necesarias para comprender, utilizar, aplicar y comunicar conceptos y procedimientos matemáticos. Que puedan a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, para llegar a resultados que les permitan comunicarse y hacer interpretaciones y representaciones; es decir, descubrir que las matemáticas si están relacionadas con la vida y con las situaciones que los rodean, más allá de las paredes de la institución educativa.

Con relación al plan de estudios de grado noveno se encuentra el conjunto de los números reales, tema que es base en una gran parte de las matemáticas. Por ello es crucial tener una definición rigurosa que sirva de cimiento para la comprensión de los próximos grados. Algunos de los aspectos que se dificultan en los números reales tienen su raíz en problemas epistemológicos como el desarrollo histórico del concepto (como el problema de la inconmensurabilidad de longitudes, el significado de las notaciones infinitas no periódicas) y otros responden a necesidades de tipo didáctico y curricular (como la confusión entre el plano físico y el plano teórico en el terreno de la medida o el estudio de la correspondencia entre la notación decimal y la notación operatoria de los números reales).

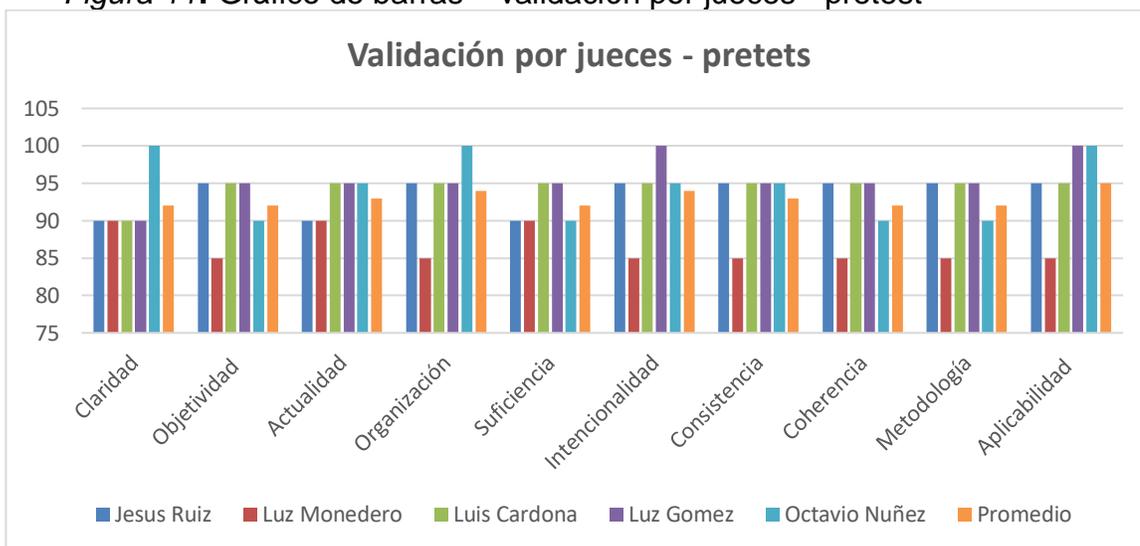
Para tener un diagnóstico real de los aprendizajes de los estudiantes de la muestra de grado noveno, se realiza un pretest en la plataforma Thatquiz (Anexo A), para verificar la efectividad de ese pretest se realiza una validación por jueces (Anexo B) que arrojo el siguiente resultado:

Tabla 6. Validación por jueces - pretest

<b>Validación por jueces – pretest</b>							
<b>Indicadores</b>	<b>Criterios</b>	<b>Jesús Ruiz</b>	<b>Luz Monedero</b>	<b>Luis Cardona</b>	<b>Luz Gómez</b>	<b>Octavio Núñez</b>	<b>Promedio</b>
<b>Claridad</b>	Esta formulado con lenguaje apropiado.	90	90	90	90	100	92
<b>Objetividad</b>	Esta expresado en conducta observables.	95	85	95	95	90	92
<b>Actualidad</b>	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.	90	90	95	95	95	93
<b>Organización</b>	Hay una organización lógica.	95	85	95	95	100	94
<b>Suficiencia</b>	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.	90	90	95	95	90	92
<b>Intencionalidad</b>	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.	95	85	95	100	95	94
<b>Consistencia</b>	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	95	85	95	95	95	93
<b>Coherencia</b>	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.	95	85	95	95	90	92
<b>Metodología</b>	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.	95	85	95	95	90	92
<b>Aplicabilidad</b>	El instrumento es de fácil aplicación.	95	85	95	100	100	95

Fuente: Elaboración propia

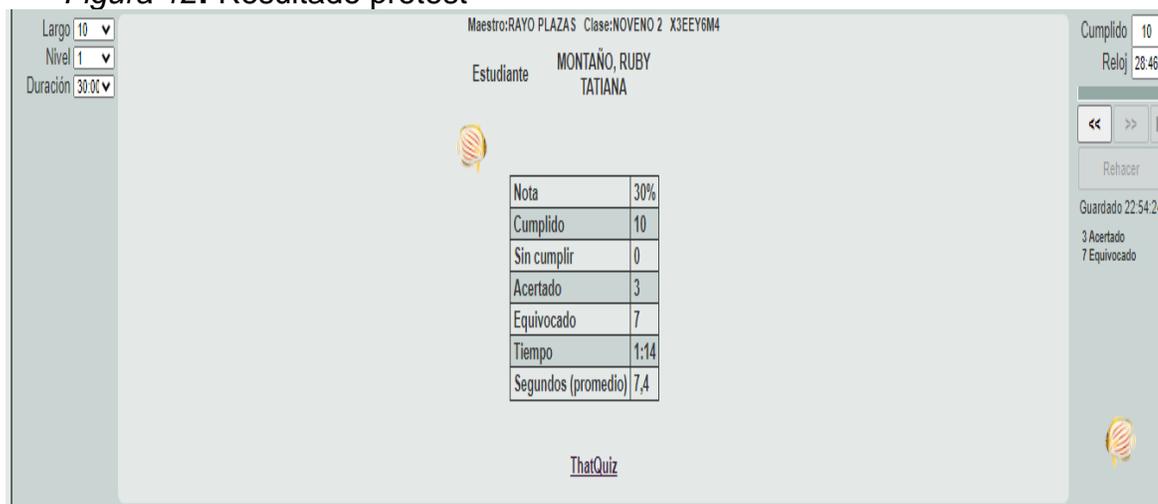
Figura 11: Gráfico de barras – validación por jueces - pretest



Fuente: Elaboración propia

La muestra realizó el pretest en la plataforma Thatquiz, a los estudiantes inmediatamente les da su resultado y al docente le da un reporte de las respuestas equivocadas, facilitando la planeación de actividades para reforzar las temáticas, de la misma forma recopila las notas de manera numérica y presenta un diagrama de barras.

Figura 12: Resultado pretest



Fuente: Montaña Ruby <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 13: Resultado pretest

Maestro: RAYO PLAZAS Clase: NOVENO 3 QHC1KK3B

Estudiante PAMPLONA, JEFERSON

Cumplido 10  
Reloj 25:54

Largo 10  
Nivel 1  
Duración 30:00

Nota	50%
Cumplido	10
Sin cumplir	0
Acertado	5
Equivocado	5
Tiempo	4:06
Segundos (promedio)	24,6

Rehacer

Guardado 23:03:57

5 Acertado  
5 Equivocado

ThatQuiz

Fuente: Pamplona Jefferson <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 14: Resultado pretest

**Reportaje**

[Reportaje]

[Estudiantes]

Ordenar : Nombre Porcentaje Reloj

Notas : 1

Promedio : 40

OBANDO, XIOSHIL MAILENA 2020.07.25 23:01 **Números reales [X3EEY6M4]**

Porcentaje : 40 Puntos : 4/10

Cumplido : 10, Sin cumplir : 0, Reloj : 0:52, Segundos (promedio) : 5.2 Acertado : 4, Equivocado : 6

Respuestas equivocadas :

2. Q) El número  $3/4$  A) Es real y racional. (Es racional pero no real.)
3. Q) El número decimal 3,14141414... A) Es real y racional. (Es racional pero no real.)
6. Q) El número áureo A) Es real y irracional (Es racional y real.)
7. Q) Los números reales A) Están formados por los racionales y los irracionales (Están formados por los racionales y los enteros.)
8. Q) La razón entre la longitud de cualquier circunferencia y su diámetro es un número A) Irracional. (Racional.)
10. Q) Los números irracionales A) No se pueden poner como cociente de dos enteros. (Son el cociente de dos enteros.)

Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 15: Resultado pretest

**Reportaje**  
 [Reportaje]  
 [Estudiantes]

Ordenar : Nombre Porcentaje Reloj  
 Notas : 1  
 Promedio : 90

**ARANGO, SAMUEL ORLANDO 2020.07.05 22:09 Números reales [X3EEY6M4]**  
 Porcentaje : 90 Puntos : 9/10  
 Cumplido : 10, Sin cumplir : 0, Reloj : 15:29, Segundos (promedio) : 92.9 Acertado : 9, Equivocado : 1  
 Respuestas equivocadas :  
 4. Q) El número decimal 2,01001000100001... A) Es real y irracional. (Es racional y real.)

Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 16: Resultado pretest

PLAZAS

Con un clic se revelarían los detalles.  
 Desde 2020.04.25  
 ¿Faltan notas?  
 Cambie el período.

Clases  
**NOVENO 3**  
 Ver exámenes  
 Ver notas  
 Editar clase  
 Clase nueva  
 Móvil

Exámenes comunes  
 Enteros  
 Fracciones  
 Conceptos  
 Geometría  
 Vocabulario  
 Geografía  
 Ciencia

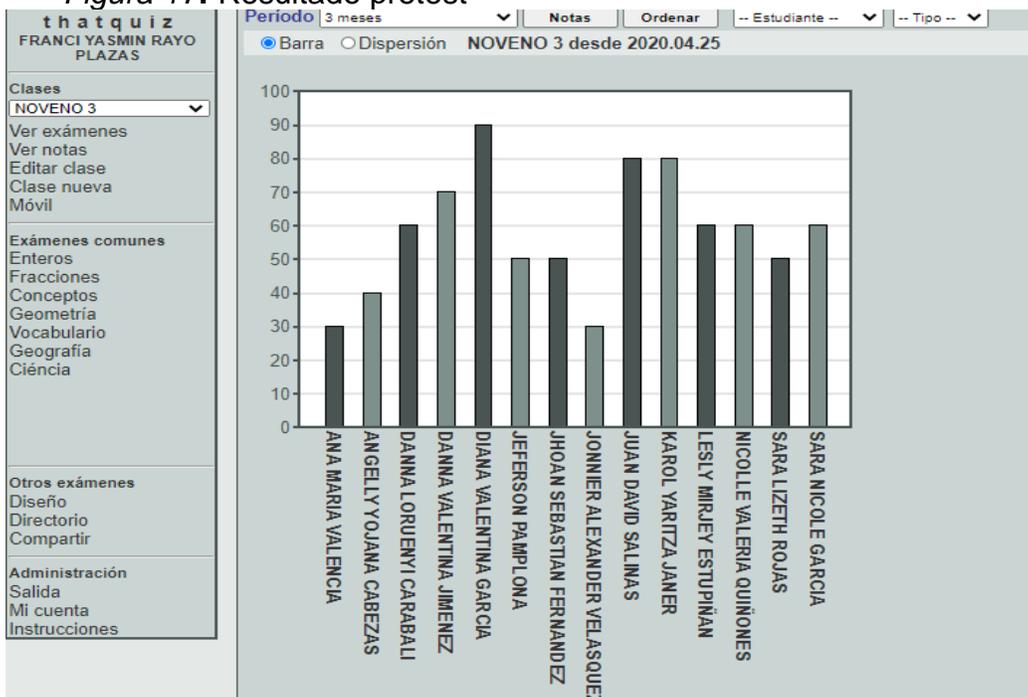
Otros exámenes  
 Diseño  
 Directorio  
 Compartir

Administración  
 Salida  
 Mi cuenta  
 Instrucciones

Apellido	Nombre	Números reales	Promedio
ARAUJO	KAROL DAYANA		
ARROYO	EDWIN ANDRES		
BANQUERA	KATHERIN XIOMA		
CABEZAS	ANGELLY YOJAN	40	40
CARABALI	DANNA LORUEN	60	60
CARDONA	MARIA CAMILA		
CORTES	KELY DAYANA		
ESCOBAR	ISABEL CRISTINA		
ESTUPINAN	LESLEY MIRJEY	60	60
FERNANDEZ	JHOAN SEBASTIA	50	50
FLOR	JHOJAN HERNAN		
GARCIA	DIANA VALENTIN	90	90
GARCIA	SARA NICOLE	60	60
GOMEZ	CARLOS ANDRES		
GONZALEZ	INGRID DAYANA		
JANER	KAROL YARITZA	80	80
JIMENEZ	DANNA VALENTIN	70	70
JIMENEZ	UBERNEY		
LUNA	NIKOL DAYAN		
MANZANARES	DANNA VALENTIN		
MEDINA	JOE EMMANUEL		
MOSQUERA	SHAROL JASBLE		
PALACIOS	RONAL DAVID		
PAMPLONA	JEFERSON	50	50
QUINONES	NICOLLE VALERI	60	60
QUINONES	PAULA ANDREA		
QUINTERO	DARWIN ANDRES		
RAYO	DANIELA ANDRE		
REBELLON	ALEJANDRO		
RENTERIA	ANGELA MARIA		
RIOS	VALERIA		
ROJAS	SARA LIZETH	50	50
SALINAS	JUAN DAVID	80	80
SINISTERRA	KAROL DAYANA		
TORRES	ANTREE LIZETH		
VALENCIA	ANA MARIA	30	30
VALENCIA	JOAN CAMILO		
VELASQUEZ	JONNIER ALEXAN	30	30
VIVEROS	JUAN PABLO		
ZAPATA	LAURA VALENTIN		
ZUNIGA	JUAN DAVID		

Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 17: Resultado pretest



Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 18: Resultado pretest

PLAZAS

Clases  
NOVENO 2

Ver exámenes  
Ver notas  
Editar clase  
Clase nueva  
Móvil

Exámenes comunes  
Enteros  
Fracciones  
Conceptos  
Geometría  
Vocabulario  
Geografía  
Ciencia

Otros exámenes  
Diseño  
Directorio  
Compartir

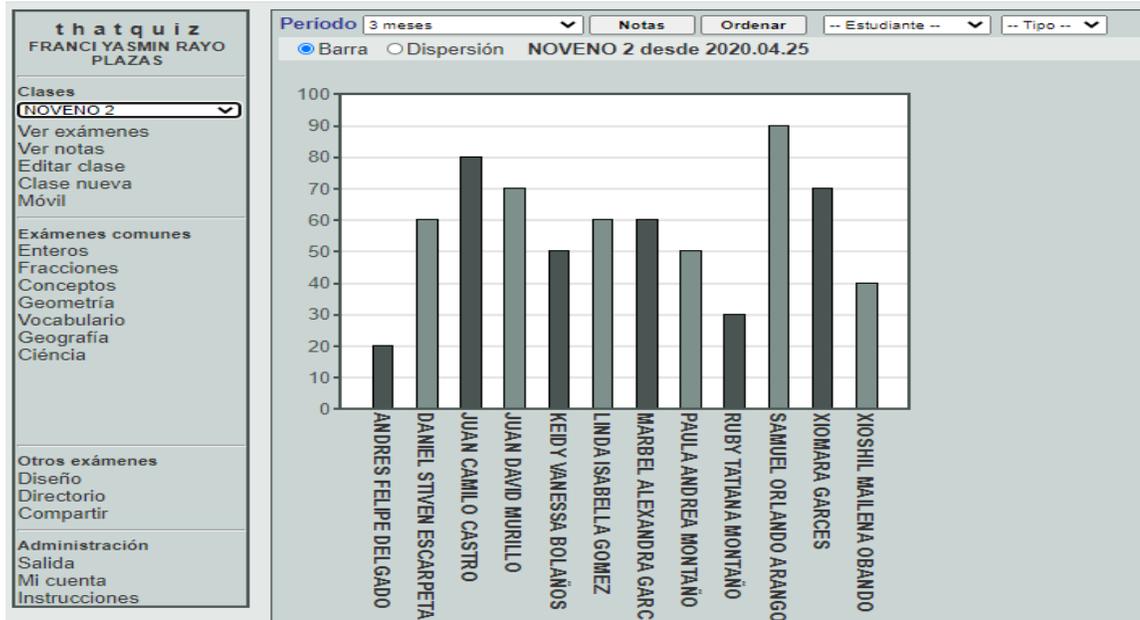
Administración  
Salida  
Mi cuenta  
Instrucciones

Con un clic se revelan los detalles.  
Desde 2020.04.25  
¿Faltan notas?  
Cambie el período.

Apellido	Nombre	Numeros reales	
			Promedio
AMAYA	ISABELA		
ARANGO	SAMUEL ORLANDO	90	90
ARBOLEDA	BRAYAN STIVEN		
ARIAS	GERALDINE		
BALLESTEROS	ELIEZER DAVID		
BELLIDO	SARAY NATALIA		
BOLANOS	KEIDY VANESSA	50	50
CABEZAS	KEVELIN ALEXAN		
CARVAJAL	LAURA MARCELA		
CASTILLO	MELANY YIJAN		
CASTRO	JUAN CAMILO	80	80
DELGADO	ANDRES FELIPE	20	20
ESCARPETA	DANIEL STIVEN	60	60
GARCES	MARBEL ALEXAN	60	60
GARCES	XIOMARA	70	70
GOMEZ	JOSE LUIS		
GOMEZ	LINDA ISABELLA	60	60
GRUESO	MARIA MILEIDY		
GUANARITA	LIZBETH		
HURTADO	MANUEL ALEJAN		
HURTADO	MARIA FERNAND		
LOPEZ	JUAN ESTEBAN		
MARTINEZ	DARWIN		
MEDINA	NICOL SOFIA		
MONTANO	PAULA ANDREA	50	50
MONTANO	RUBY TATIANA	30	30
MORENO	ALEJANDRA		
MURILLO	JUAN DAVID	70	70
OBANDO	XIOSHIL MAILEN	40	40
OTERO	CARLOS MARIO		
PINO	DANIELA		
QUINONEZ	LUISA MARIA		
RENTERIA	SAMUEL DE JESI		
RODRIGUEZ	DANIEL		
ROLDAN	ISABELLA		
SALAZAR	JAIR ALEXIS		
SANCHEZ	GISELL JOHANA		
TORRES	JUAN DANIEL		
VALENCIA	KATHERIN DANIE		
VALENCIA	LISBETH ROCIO		
VASQUEZ	JORGE LUIS		

Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 19: Resultado pretest



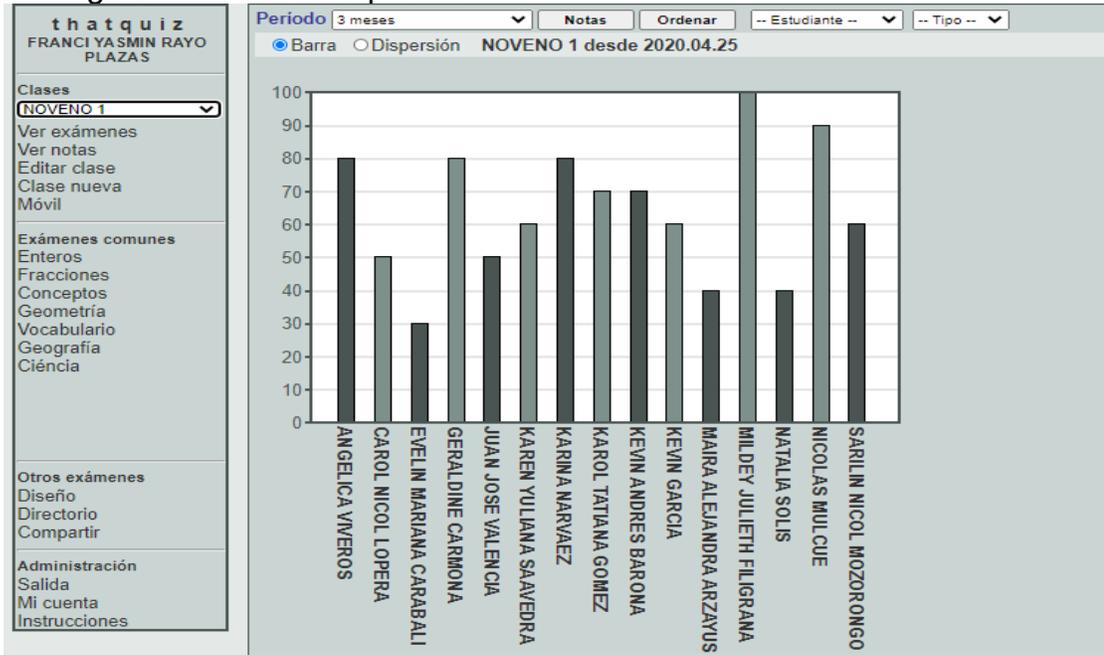
Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 20: Resultado pretest

Apellido	Nombre	Números reales	Promedio
ARAGON	JUAN CAMILO	40	40
ARZAYUS	MAIRA ALEJANDRA		
BARAHONA	ANTONY ESTEBAN		
BARAHONA	DASNE YIRGENI		
BARONA	KEVIN ANDRES	70	70
BEDOYA	PAULA ANDREA		
BOLANOS	JHAN CARLOS		
CABEZAS	DANNA VALENTIN		
CARABALI	EVELIN MARIANA	30	30
CARMONA	GERALDINE	80	80
CUELLAR	CAMILO ANDRES		
ESCOBAR	RAFAEL		
ESPINOSA	JADE LISBE		
ESTUPINAN	ALEX		
FILIGRANA	MILDEY JULIETH	100	100
GARCIA	JELÉN ANDREA		
GARCIA	KEVIN	60	60
GOMEZ	KAROL TATIANA	70	70
GRIJALBA	ALEJANDRA		
HERNANDEZ	DANNA NICOL		
LARRAHONDO	MARLON ANDRE		
LOPERA	CAROL NICOL	50	50
LOZANO	MAHLI BIRZAVIT		
MEZA	BRAYAN STIVEN		
MINOTA	DANNA YULIETH		
MONSALVE	ESTEFANNY VIC		
MOZORONGO	SARILIN NICOL	60	60
MULCUE	NICOLAS	90	90
MUTIS	DANIEL STEVEN		
MUTIS	ISABELLA		
NARVAEZ	KARINA	80	80
PANTOJA	DANIELA ALEXAN		
PATINO	JOSE EMANUEL		
PRECIADO	MIRIAM LORENA		
ROA	LINA ALEJANDRA		
SAAVEDRA	KAREN YULIANA	60	60
SOLIS	NATALIA	40	40
TENORIO	YONIER ROBERT		
VALENCIA	JUAN JOSE	50	50
VALENCIA	YISETH NATALIA		
VASQUEZ	BRIYITH JOHANA		
VIVEROS	ANGELICA	80	80
ZUNIGA	DAYANNI		

Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

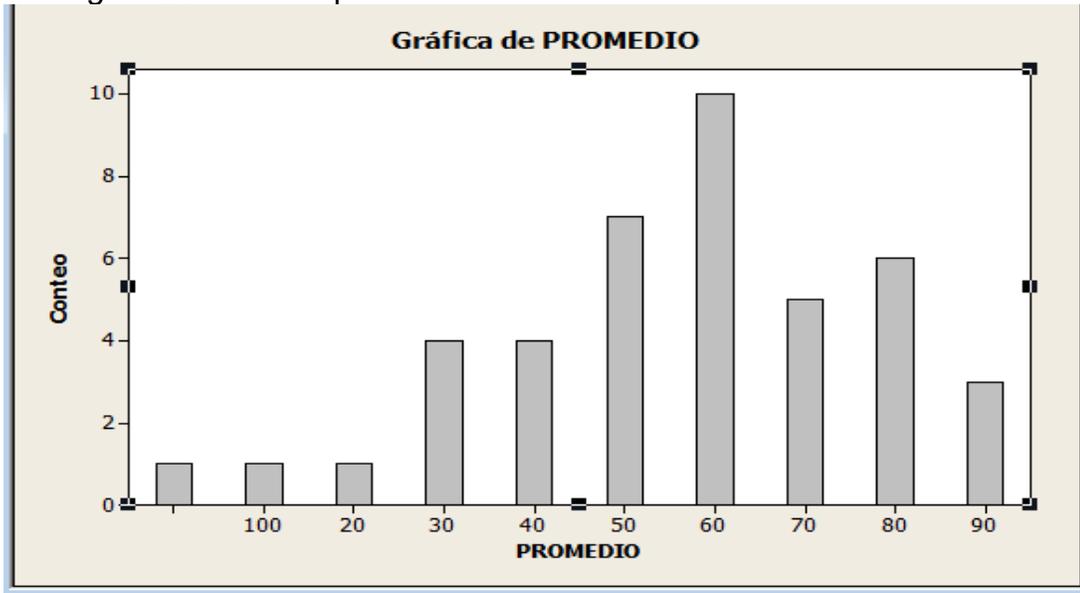
Figura 21: Resultado pretest



Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Los resultados estadísticos realizados en Minitab después de realizar el pretest son:

Figura 22: Análisis pretest con Minitab



Fuente: Elaboración propia.

Este resultado conlleva a pretender que el concepto de número real para que se asimile de forma significativa, se debe contar con un proceso cognitivo necesariamente lento, ya que los estudiantes han de integrar diferentes conjuntos numéricos –naturales, enteros, racionales e irracionales–, cada uno con sus especificidades en los dominios de la representación, las operaciones y las estructuras matemáticas y, además, alcanzar una comprensión en profundidad de los procesos infinitos y de paso al límite.

Las matemáticas del grado noveno están sólidamente fundamentadas en las matemáticas desarrolladas en los años anteriores. El aprendizaje de estas y la comprensión de las temáticas se basan en la comprensión de las relaciones y propiedades de los diferentes tipos de números y sus operaciones. En noveno se extienden las operaciones de números reales que van entre racionales al cálculo de potencias, raíces y logaritmos, a operaciones entre expresiones algebraicas y la solución de ecuaciones y desigualdades. En este grado las matemáticas son más abstractas por eso es necesario propiciar la argumentación, la comprensión, el paso a paso (procedimientos) y el aprendizaje significativo de una manera que facilite la representación de conceptos matemáticos, que permita trabajar con ideas más generales, más abstractas y complejas.

Dentro del ámbito de la enseñanza de los saberes matemáticos, Brousseau distingue para una situación didáctica determinada: un estado inicial y el conjunto de diversos estados posibles. Se explicitan las reglas que permiten pasar de un estado a otro (componente estructural). La decisión que los alumnos y docente toman en cada momento y las diferentes estrategias que adoptan para llegar al estado final o solución del problema corresponden al entorno fenoménico. La dialéctica se explica por los sucesivos cambios de información y acción entre los alumnos y la situación. Según sean las relaciones se tienen situaciones de:

- Acción, que corresponden a la interacción entre alumnos y el medio físico. El esquema de la dialéctica de la acción corresponde a una suerte de toma de decisión del alumno para organizar la actividad, escogiendo la actividad que enriquezca el modelo para resolver problemas y abandonando aquélla para el caso contrario.
- Formulación, cuyo objetivo es la comunicación de informaciones, entre alumnos. La dialéctica adecua las informaciones que se deben comunicar.
- Validación, en la que se trata de convencer a uno o varios interlocutores de la validez de las afirmaciones que se hacen.
- Institucionalización, destinada a establecer convenciones sociales. Galvez (1994, p. 43)

Es así, como se hace referencia del constructivismo como una alternativa al requerimiento del milenio, el cual, exige que la enseñanza de las Matemáticas se

desarrolle en un contexto centrado en el alumno, de manera que sea él quien construya su conocimiento y no se limite a copiarlo o reproducirlo, Hernández, (2008) apoya la creación de escenarios donde el estudiante tiene un papel activo, autónomo y autorregulado en la construcción de su conocimiento y aprendizaje, es aquí donde la propuesta de esta investigación toma forma mostrando como al desarrollar una propuesta de gamificación con software educativos se ofrece una metodología didáctica con el uso de herramientas tecnológicas de aprendizaje, que permite fortalecer habilidades y conocimientos de manera sencilla y demuestran que con la gamificación el acto educativo debe diseñarse como una experiencia, en la que la planificación debe considerar los aspectos de carácter cognitivo y la parte emocional, tomando en cuenta los lenguajes propios de los videojuegos y de la comunicación audiovisual.

La enseñanza de las matemáticas no es tarea simple, hay muchas incertidumbres que tienen que ver con la preparación del profesor, con las percepciones frente a esta área por parte del estudiantado, el nivel de escolaridad de los padres con respecto acompañamiento a sus hijos, del factor socioeconómico y la complejidad de los objetos matemáticos, por eso es indispensable generar estrategias metodológicas como la gamificación para la enseñanza de la matemática ya que es una asignatura muy importante, puesto que esta facilita al ser humano la comprensión y solución de situaciones problemas que son inherentes a la vida, que día a día debe enfrentar en su diario vivir. Igualmente se debe tener presente que el objetivo principal de la enseñanza de las matemáticas no es que los estudiantes manejen las cuatro operaciones básicas, unidades de medidas, ni mucho menos conceptos de geometría, sino que puedan ser capaz de utilizar todos estos conocimientos y habilidades en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Por esta razón el presente proyecto pretende abrir caminos hacia la empatía con las Matemáticas a partir de la gamificación, de tal manera que los educandos a través de material concreto y de exploración de situaciones, nivelen y refuercen sus conocimientos y desarrollen habilidades y destrezas en el área sobre todo en la resolución de problemas.

## 6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### 6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA

La enseñanza de las matemáticas está sufriendo profundos cambios en el ámbito escolar en diferentes países. Especialmente el concepto de matemáticas escolar y su enseñanza aprendizaje. Esta disciplina cada vez se concibe menos como un sistema estático y sus objetivos se van ampliando desde esta extensión de la visión del quehacer matemático.

Por otra parte, el aprendizaje se viene midiendo por las competencias académicas de los aspectos cognitivos. Aun reconociendo que los resultados afectivos, procedentes de la meta cognición y dimensión afectiva del individuo, determinan la calidad del aprendizaje, a menudo este aspecto se ha dejado de lado. Esta premisa invita a pensar que se debe hacer algo para que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos y demuestren interés por aprender, esto se puede hacer a partir de diferentes estrategias metodológicas que incentiven el proceso académico y dentro de esta investigación la estrategia metodológica propuesta es la gamificación, para Fernández (2015) la base teórico-práctica de esta metodología en el sistema educativo sirve para encontrar un sentido al desarrollo en las aulas con las ventajas e inconvenientes que de esta práctica se puedan derivar como el hecho de que la mayoría de los juegos educativos comercializados bajo la denominación gamificación, son lineales. Una linealidad que no da cabida a la educación personalizada, ni a los diferentes niveles, intereses y estilos de aprendizaje, además que se necesita preparación, tiempo, dinero y algo muy importante: una adecuada formación del profesorado. Pero, puede resolver nuestros graves problemas de abandono y fracaso escolar.

Gamificar parece una buena idea: aprender jugando. Aprender utilizando los elementos de los juegos por las diferentes etapas del aprendizaje para llegar a adquirir unos conocimientos de una forma más natural para los alumnos y adquiriendo un aprendizaje más cerca de su realidad. Ahora bien, la enseñanza aprendizaje debe ser moderadamente original, cuando no encajan las pautas de pensamiento de los niños, estos pueden desentenderse de ella, aburrirse o inquietarse. Para despertar la atención, la inteligencia y la curiosidad de un niño hay que entrar en un juego de una manera activa, la enseñanza debe ser un poco original. De ahí la importancia que tiene enseñar conceptos y técnicas de nivel elemental en función de la matemática informal de los niños. Es allí donde la búsqueda de los docentes por diferentes estrategias metodológicas los puede llevar a la confusión. Dado que los juegos motivan, es sencillo que sus mecanismos se integren en los espacios de aprendizaje, proporcionando de esta forma un equilibrio entre la motivación y la manipulación, ya que mediante el juego se transforman las actividades reflejando comportamientos

Este aspecto es muy importante para tener en cuenta al escoger la estrategia metodológica más eficiente en la educación matemática, debido a que el saber matemático es uno de los integrantes de nuestra cultura y esta disciplina están inmersos muchas competencias que sirven no solo en la vida profesional sino en la vida personal, entonces, siendo consecuentes con la evolución de la sociedad moderna la estrategia metodológica más eficaz para que los estudiantes adquieran no solo aprendizaje significativo sino competencias para la vida es la gamificación.

Es entonces la gamificación la estrategia metodológica que resuelve eficazmente la problemática dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las instituciones educativas en la asignatura de matemática, de modo que los estudiantes se apropien de los conocimientos esenciales y desarrollen las habilidades que les permitan aplicar de forma independiente sus conocimientos para resolver los problemas del entorno social, a partir de los contenidos matemáticos vistos en el currículo académico y así reconocer el papel que juega en la preparación para la vida en nuestra sociedad.

Al respecto, Marín (2015) refiere que la gamificación es una estrategia que introduce la conectividad y el compromiso por consolidar una comunidad, donde los entornos formales introducen recursos propios de los no formales con el fin de potenciar un aprendizaje significativo, que potencializa los procesos de aprendizaje basados en el empleo del juego, como es el caso de los videojuegos que se pueden utilizar para el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos, los cuales facilitan la cohesión, integración, la motivación por el contenido, potenciar la creatividad de los individuos, Igualmente alude que la gamificación educativa es una tendencia basada en la unión del concepto de ludificación y aprendizaje

Algunas razones para gamificar la educación como el aumento de la interactividad y las recompensas, el aumento de la conciencia y la recompensa de las tareas desafiantes: cumplir plazos, metas, objetivos, etc., por eso en su estudio utiliza la gamificación, en su forma más estricta, agregando elementos como puntos, niveles, tablas de clasificación, insignias, etc. a su contenido existente para hacerlo más interactivo y mejorar la experiencia del usuario, al final muestra que la estrategia utilizada potencializa los aprendizajes y facilita la evaluación.

Ya se ha señalado la gamificación como estrategia metodológica que posibilita aprendizajes significativos, pero en el estudio de las matemáticas potencia el desarrollo global de las capacidades mentales de los escolares y la formación de su personalidad; es de gran utilidad en la vida diaria, y también, es un instrumento esencial en el desarrollo de la ciencia, la cultura y, en general, de todos los aspectos de la actividad humana.

Lo anterior demuestra la gran importancia del contenido de las matemáticas en otros aspectos, como la aplicación en la ciencia, en la tecnología y en contextos de la vida cotidiana. Pero, además, las matemáticas, como otros contenidos, tienen un gran valor educativo a todos los niveles ya que permiten el desarrollo del pensamiento.

Tal como lo demuestran Rincón y Díaz (2015) refiriendo que los efectos del aprendizaje gamificado cuando es utilizado como herramienta del proceso de enseñanza aprendizaje en un curso de cálculo para estudiantes de ingeniería. La propuesta didáctica incluye la innovación del aprendizaje gamificado con la idea de incrementar la atención del estudiante e incluir actividades retadoras, las cuales fueron el eje de la gamificación. El aprendizaje fue medido por las evaluaciones parciales y finales. Los resultados mostraron que el aprendizaje perduró a mediano y a largo plazo, se identificaron los errores más frecuentes y la atención por parte de los alumnos se sostuvo por más tiempo comparado con las clases no gamificadas. concluye que el aprendizaje gamificado a través de la colaboración favorece la construcción del aprendizaje y fortalece actitudes y valores tales como el respeto, tolerancia, comunicación y liderazgo, igualmente la actitud positiva hacia las matemáticas se fortalece, así como el aprendizaje activo ya que los protagonistas del aprendizaje, en todo momento del desarrollo de las actividades con modelación lúdica

Por otra parte, dentro de las mayores dificultades de la relación enseñanza-aprendizaje consiste en: El maestro debería convencer al estudiante y así mismo que lo que se aprende, se aprende para la vida y no para el breve espacio de tiempo ligado a una prueba, a una verificación, u otra forma de evaluación.

Desde la anterior perspectiva, Zepeda, Abascal y López (2016) mencionan que trabajar en clase con la integración del método de aprendizaje activo y de gamificación, permite constatar de manera inicial un mejor ánimo en los estudiantes; plantean que por medio de la gamificación se puede realizar la evaluación por medio de la resolución de actividades y acumulación de puntos con un esquema similar a un video juego, así mismo evidencian que diseñar una didáctica lúdica que permita a los estudiantes a ser más activos y que se convierte en una herramienta bastante poderosa, la cual se encuentra entre una combinación de aprendizaje serio y diversión, por otra parte con esta estrategia se identifican qué tipos de actividades gustan más, qué tipo de planteamiento les llaman más la atención, cuales métodos de aprendizaje pueden adoptarse o mejorar su aplicación y sobre todo, como plantear y traducir las actividades a realizar en problemas locales o conocidos.

Por otro lado, los docentes asumen que al trabajar con la gamificación deben hacer cambio en los contenidos, y es algo que no se hace, los currículos se acogen a los estándares curriculares establecidos por el ministerio de educación nacional; el cambio se hace en la estrategia metodológica para generar otros ambientes de

aprendizaje de formación, para cambiar el paradigma de que la matemática es considerada como una de las asignaturas más complejas del pensum académico lo que se refleja en elevadas tasas de reprobación, por tal razón se utilizan nuevas estrategias que mejoren el método de enseñanza y aprendizaje

Como referente para abordar una solución al tema anterior se puede tomar el estudio que realizaron, Torres y Romero (2018) donde presentan una revisión exhaustiva de las teorías de la gamificación en el ámbito de la educación y comunicación, seguido de una aplicación práctica y culminando con experiencias particulares llevadas a cabo por comunicadores y profesores en la educación primaria, secundaria y superior; resultando una conexión equilibrada entre la visión conceptual y empírica de la gamificación. Su estudio realiza un análisis teórico de la gamificación tanto en el contexto educativo como comunicativo, otorgando premisas que invitan a la reflexión respecto al aprendizaje y al uso de las diferentes narrativas en la comunicación y resalta el desarrollo de competencias mediante el uso de la gamificación. De la misma manera, se evidencia casos y experiencias específicas utilizando realidad aumentada, aplicaciones móviles y videojuegos, los cuales nutren igualmente y de manera complementaria el uso de elementos de juego, por ende, de la gamificación.

Finalmente, dando apropiación de una teoría del aprendizaje matemático que se basa en los estudios cognitivos, donde el asunto de base es que el estudiante construye de modo activo, su propio conocimiento interactuando con el medio que lo rodea y organizando sus construcciones mentales, es decir, la instrucción influye lo que el estudiante aprende, pero no determina tal aprendizaje, donde el estudiante no se limita a recibir pasivamente el conocimiento, sino que lo reelabora constantemente de modo autónomo, la gamificación es una herramienta ideal para lograr esta teoría.

Prueba de ello, es el estudio realizado por Holguín García, Holguín Rangel y García (2020) quienes examinan la evidencia existente sobre la incidencia del uso de softwares (aplicaciones) gamificados en el mejoramiento del rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, obteniendo que la gamificación puede incidir significativamente en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes siempre que las aplicaciones utilizadas estén diseñadas bajo parámetros cognitivos adecuados, se cimienten en elementos gamificados y el docente acompañe dicho proceso. Las exigencias actuales de la era tecnológica obligan a los docentes a innovar permanentemente, volviéndose impercedera la incorporación de estrategias que respondan adecuadamente a los procesos formativos y que promuevan la colaboración, criticidad y conocimiento. En este ámbito, consta la técnica de gamificación que utiliza el diseño de los videojuegos para crear un entorno en el que puede desarrollarse una experiencia educativa. Al aproximar los contenidos desde la perspectiva de gamificación se motiva y despierta el interés del estudiante en la solución de problemas complejos.

De la misma forma el estudio León y Zambrano (2017) muestran como ayudan a los jóvenes a despertar el interés en aprender de manera diferente la resolución de problemas matemáticos y mentales, por medio de los juegos en donde se desarrolla las habilidades y competencias para pensar y razonar logrando así que el estudiante sea formador de su propio conocimiento con la capacidad de defender con fundamentos su juicio crítico. Implementan un diseño web orientado para implementar recursos tecnológicos en el razonamiento matemático por medio de las técnicas de juegos, donde se encuentran videos imágenes, juegos y colores que llaman la atención de los estudiantes. Dicho sitio web interactivo para estudiantes tiene como nombre slogan y utilizaron programas especializados, para elaborar cada una de las piezas que estarán en el sitio web tales como logo, imágenes, fondo etc., utilizaron Adobe Dreamweaver, Adobe Photoshop y otras herramientas de forma virtual como es el diseño de banner movibles utilizado flashvortex.

A continuación, se encuentra la planeación pedagógica de cada una de las actividades de aprendizaje propuestas

Tabla 7. Idea sobre el número real.

<b>FECHA DE ELABORACIÓN</b>	<b>01/junio</b>	<b>PERIODO:</b>	<b>Primero</b>	<b>JORNADA:</b>	<b>Mañana</b>	<b>ÁREA:</b>	<b>Matemáticas.</b>	<b>GRADO:</b>	<b>9</b>
<b>ESTANDAR DE COMPETENCIA</b>	Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.								
<b>DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE</b>	Utiliza los números reales (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas.								
<b>PENSAMIENTO (Aplica a Matemáticas)</b>	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.			<b>COMPETENCIA</b>	Argumentación.				
<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	Argumenta con sus propias palabras el concepto de números reales.								
<b>EJES TEMATICOS</b>	<i>Idea sobre el número real.</i>								
<b>ACTIVIDADES</b> Guía de trabajo. Encuentro sincrónico. Exploración de los saberes previos Asociación al número real con la idea de número como cantidad y con el adjetivo real que es indicación de objetos tangibles a partir de dos frases.				<b>RECURSOS</b> Plataforma Meet, Plataforma Contenidos Educarex, Videos, Computador, Celular,					

<p>Realizar la conceptualización y la autoevaluación por medio de juegos en la página: <a href="https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/">https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/</a> La resolución de los juegos la pueden hacer individual y/o en parejas, posteriormente se realiza retroalimentación.</p>	<p>Lapiceros, lápiz, borrador, sacapunta, cuaderno, fotocopias, cámara, internet.</p> <p><b>Humanos:</b> Estudiantes, padres de familia, docente.</p>
<p><b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>  <b>Sustentación:</b> El estudiante justifica en forma oral o escrita una situación planteada teniendo en cuenta lo explicado en clase.  <b>Participación activa:</b> Atención, disposición y asertividad en la intervención durante el encuentro sincrónico.  <b>Trabajo en clase:</b> Donde se cuestiona, compara y deduce ante el tema.  <b>Contextualización:</b> De lo aprendido y la integralidad del conocimiento reflejado en los valores humanos que hacen parte de su diario vivir  <b>Evidencias del trabajo realizado:</b> enviar al correo o subidas al drive del docente.</p>	
<p><b>ESTRATEGIAS DE NIVELACIÓN</b>  Ejercicios extra clase.  Juegos que permitan el refuerzo y sustentación del concepto de numero de real.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Identificación de números reales

FECHA DE ELABORACIÓN	01/junio	PERIODO: Primero	JORNADA: Mañana	ÁREA: Matemáticas.	GRADO: 9
<b>ESTANDAR DE COMPETENCIA</b>	Reconoce la estructura del conjunto de los números reales, identifica y aplica sus propiedades al cálculo operacional y al análisis, planteo y proposición de problemas en diferentes contextos.				
<b>DERECHOS BÁSICOS DE COMPETENCIA</b>	Utiliza los números reales (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas.				
<b>PENSAMIENTO (Aplica Matemáticas)</b>	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.			<b>COMPETENCIA</b>	Interpretación. Argumentación.
<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	Identifica los elementos de cada conjunto numérico.				
<b>EJES TEMATICOS</b>	<i>Identificación de números reales.</i> 1. Conjuntos numéricos 2. Números naturales				

	<p>3. números enteros.  4. Números racionales.  5. Números irracionales.  6. Números reales</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b>  Consulta, sobre el origen de los números irracionales, racionales, naturales, enteros, reales.  Encuentro sincrónico.  Los estudiantes realizarán la sustentación sobre la consulta realizada del origen de los números irracionales, racionales, naturales, reales, enteros  Después de la conceptualización realizar los juegos:  Los números Reales (1):  <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros--reales">https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros--reales</a> y <i>Conjuntos numéricos 1</i>:  <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/conjuntos-numericos1">https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/conjuntos-numericos1</a>  Guía y taller acerca de los números naturales, enteros, racionales, irracionales, reales.  La resolución de los juegos la pueden hacer individual y/o en parejas, posteriormente se realiza retroalimentación.</p>	<p><b>RECURSOS:</b>   Plataforma Meet, Plataforma Cerebriti, Videos, Computador, Celular, Lapiceros, lápiz, borrador, sacapunta, cuaderno, fotocopias, cámara, internet.   <b>Humanos:</b> Estudiantes, padres de familia, docente.</p>
<p><b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:</b>  <b>Sustentación:</b> El estudiante justifica en forma oral o escrita una situación planteada teniendo en cuenta lo explicado en clase.  <b>Participación activa:</b> Atención, disposición y asertividad en la intervención durante el encuentro sincrónico.  <b>Trabajo en clase:</b> Donde se cuestiona, compara y deduce ante el tema.  <b>Resolución de talleres:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual al terminar la clase un taller donde muestre todo el proceso para resolver un problema.  <b>Evaluación de preguntas tipo saber:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual, un taller tipo ICFES, que incluye todo lo visto en la clase donde debe justificar cada respuesta.  <b>Evidencias del trabajo realizado:</b> enviar al correo o subidas al drive del docente.</p>	
<p><b>ESTRATEGIAS DE NIVELACIÓN:</b>  Se hará plan de mejoramiento permanente el cual se realizará con monitorias del docente y por estudiantes destacados en el área, se entregarán talleres para reforzar los temas vistos en clase y se apoyarán también en actividades extra clase. Se realizará un acompañamiento constante a los estudiantes.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Los números reales pueden ser racionales o irracionales.

FECHA DE ELABORACIÓN	01/junio	PERIODO: Primero	JORNADA: Mañana	ÁREA: Matemáticas.	GRADO: 9
<b>ESTANDAR DE COMPETENCIA</b>	Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.				
<b>DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE</b>	Utiliza los números reales (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas.				
<b>PENSAMIENTO (Aplica a Matemáticas)</b>	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	<b>COMPETENCIA</b>		Razonamiento Formulación y resolución de problemas	
<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	Diferencia entre un número racional y un número irracional.				
<b>EJES TEMATICOS</b>	<i>Los números reales pueden ser racionales o irracionales.</i>				
<b>ACTIVIDADES</b> Introducción a la temática. Encuentro sincrónico. Explicación del concepto de números reales e irracionales. Realizar el juego Los números Reales: <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros-reales">https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros-reales</a> Solución de talleres en clase y extra clase. La resolución de los juegos la pueden hacer individual y/o en parejas, posteriormente se realiza retroalimentación.			<b>RECURSOS</b> Plataforma Meet, Plataforma Cerebriti, Videos, Computador, Celular, Lapiceros, lápiz, borrador, sacapunta, cuaderno, fotocopias, cámara, internet.  <b>Humanos:</b> Estudiantes, padres de familia, docente.		
<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:</b> <b>Sustentación:</b> El estudiante justifica en forma oral o escrita una situación planteada teniendo en cuenta lo explicado en clase. <b>Participación activa:</b> Atención, disposición y asertividad en la intervención durante el encuentro sincrónico. <b>Trabajo en clase:</b> Donde se cuestiona, compara y deduce ante el tema. <b>Resolución de talleres:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual al terminar la clase un taller donde muestre todo el proceso para resolver un problema con todas sus operaciones pues a este nivel no se permite el uso de calculadora.					

<p><b>Evaluación de preguntas tipo saber:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual, un taller tipo ICFES, que incluye todo lo visto en la clase donde debe justificar cada respuesta.</p> <p><b>Evidencias del trabajo realizado:</b> enviar al correo o subidas al drive del docente.</p> <p><b>ESTRATEGIAS DE NIVELACIÓN:</b> Se hará plan de mejoramiento permanente el cual se realizará con monitorias del docente y por estudiantes destacados en el área, se entregarán talleres para reforzar los temas vistos en clase y se apoyarán también en actividades extra clase. Se realizará un acompañamiento constante a los estudiantes.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Representación de los números reales en la recta numérica.

FECHA DE ELABORACIÓN	01/junio	PERIODO: Primero	JORNADA: Mañana	ÁREA: Matemáticas.	GRADO: 9
<b>ESTANDAR DE COMPETENCIA</b>	Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.				
<b>DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE</b>	Utiliza los números reales, sus operaciones, relaciones y representaciones para analizar procesos infinitos y resolver problemas. Utiliza los números reales (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas.				
<b>PENSAMIENTO</b>	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	<b>COMPETENCIA</b>		Razonamiento Formulación y resolución de problemas Comunicación	
<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	Ubica en la recta numérica los números reales, identificando a que conjunto de numérico pertenece.				
<b>EJES TEMÁTICOS</b>	<i>Representación de los números reales en la recta numérica.</i>				
<b>ACTIVIDADES:</b>  Encuentro sincrónico. Exposición por parte del docente del componente teórico. Actividades didácticas que dinamicen la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos matemáticos. Realizar los juegos: Recta numérica de 10 en 10 <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-(10-en-10)">https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-(10-en-10)</a> y La			<b>RECURSOS</b> Plataforma Meet, Plataforma Cerebriti, Videos, Computador, Celular, Lapiceros, lápiz, borrador, sacapunta, cuaderno, fotocopias, cámara, internet.  <b>Humanos:</b> Estudiantes, padres de familia, docente.		

<p>recta de los números  <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/la-recta-de-los-numeros">:https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/la-recta-de-los-numeros</a>  Realizar taller de aplicación de los temas explicados en clase.</p>	
<p><b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:</b>  <b>Sustentación:</b> El estudiante justifica en forma oral o escrita una situación planteada teniendo en cuenta lo explicado en clase.  <b>Participación activa:</b> Atención, disposición y asertividad en la intervención durante el encuentro sincrónico.  <b>Trabajo en clase:</b> Donde se cuestiona, compara y deduce ante el tema.  <b>Resolución de talleres:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual al terminar la clase un taller donde muestre todo el proceso para resolver un problema con todas sus operaciones pues a este nivel no se permite el uso de calculadora.  <b>Evaluación de preguntas tipo saber:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual, un taller tipo ICFES, que incluye todo lo visto en la clase donde debe justificar cada respuesta.  <b>Evidencias del trabajo realizado:</b> enviar al correo o subidas al drive del docente.</p>	
<p><b>ESTRATEGIAS DE NIVELACIÓN:</b>  Resolver pruebas tipo ICFES  Mostrar de los sitios web nuevos alcances del tema en estudio</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Propiedades de los números reales

FECHA DE ELABORACIÓN	01/junio	PERIODO: Primero	JORNAD A: Mañana	ÁREA: Matemáticas	GRADO: 9
<b>ESTÁNDAR DE COMPETENCIA</b>	Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos. Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos				
<b>DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE</b>	Utiliza los números reales (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas. Propone y desarrolla expresiones algebraicas en el conjunto de los números reales y utiliza las propiedades de la igualdad y de orden para determinar el conjunto solución de relaciones entre tales expresiones.				
<b>PENSAMIENTO (Aplica Matemáticas)</b>	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	<b>COMPETENCIA</b>		Razonamiento Formulación y resolución de problemas	

<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades de Los números reales.	
<b>EJES TEMATICOS</b>	<i>Propiedades de los números reales</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interna</li> <li>2. Asociativa</li> <li>3. Conmutativa</li> <li>4. Elemento neutro</li> <li>5. Elemento opuesto</li> <li>6. Distributiva</li> <li>7. Sacar factor común</li> </ol>	
<b>ACTIVIDADES:</b>  Encuentro sincrónico Sondeo de saberes previos de los estudiantes. Estimar resultados para abordar y resolver problemas. Motivar a los estudiantes, contándoles sobre las aplicaciones de las propiedades de los números reales. Realizar el juego: Identifica la propiedad de los números reales <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/identifica-la-propiedad-de-los-numeros-reales">https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/identifica-la-propiedad-de-los-numeros-reales</a> La resolución de los juegos la pueden hacer individual y/o en parejas, posteriormente se realiza retroalimentación	<b>RECURSOS</b> Plataforma Meet, Plataforma Cerebriti, Videos, Computador, Celular, Lapiceros, lápiz, borrador, sacapunta, cuaderno, fotocopias, cámara, internet.  <b>Humanos:</b> Estudiantes, padres de familia, docente.	
<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:</b> <b>Sustentación:</b> El estudiante justifica en forma oral o escrita una situación planteada teniendo en cuenta lo explicado en clase. <b>Participación activa:</b> Atención, disposición y asertividad en la intervención durante el encuentro sincrónico. <b>Trabajo en clase:</b> Donde se cuestiona, compara y deduce ante el tema. <b>Resolución de talleres:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual al terminar la clase un taller donde muestre todo el proceso para resolver un problema con todas sus operaciones pues a este nivel no se permite el uso de calculadora. <b>Evaluación de preguntas tipo saber:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual, un taller tipo ICFES, que incluye todo lo visto en la clase donde debe justificar cada respuesta. <b>Evidencias del trabajo realizado:</b> enviar al correo o subidas al drive del docente.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Operaciones con números reales.

FECHA DE ELABORACIÓN	01/junio	PERIODO:	Primero	JORNADA:	Mañana	ÁREA:	Matemáticas.	GRADO:	9
<b>ESTANDAR DE COMPETENCIA</b>	Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos. Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.								
<b>DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJE</b>	Utiliza los números reales (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas. Propone y desarrolla expresiones algebraicas en el conjunto de los números reales y utiliza las propiedades de la igualdad y de orden para determinar el conjunto solución de relaciones entre tales expresiones. Utiliza los números reales, sus operaciones, relaciones y representaciones para analizar procesos infinitos y resolver problemas.								
<b>PENSAMIENTO (Aplica a Matemáticas)</b>	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	<b>COMPETENCIA</b>			Razonamiento Formulación y resolución de problemas				
<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	Explica las respuestas dadas a los problemas con números Reales. Realiza operaciones entre didtintos conjuntos numéricos. Realiza operaciones básicas utilizando las Expresiones Algebraicas Resuelve operaciones y problemas con números Racionales e Irracionales.								
<b>EJES TEMATICOS</b>	<i>Operaciones con números reales</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adición de Números Reales</li> <li>2. La Sustracción en los Números Reales</li> <li>3. Multiplicación en los Números Reales</li> <li>4. División en los Números Reales.</li> </ol>								
<b>ACTIVIDADES</b>	Encuentro sincrónico. Proponer a los estudiantes que resuelvan las actividades de la sección desde sus presaberes. A partir de la resolución de un problema se introduce el tema. Con la orientación del docente, los estudiantes realizarán ejercicios y problemas que requieran el uso de las operaciones con números reales. Realizar los siguientes juegos recordando que los números enteros hacen parte de los números reales: <i>Números enteros: suma y resta</i> <a href="https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/">https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/</a>				<b>RECURSOS</b>				
					Plataforma Meet, Plataforma Contenidos Educarex, Videos, Computador, Celular, Lapiceros, lápiz, borrador, sacapunta, cuaderno, fotocopias, cámara, internet. <b>Humanos:</b> Estudiantes, padres de familia, docente.				

<p><u><a href="https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/">y Números enteros: multiplicación y división:</a></u>  <a href="https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/">https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/</a>          finalmente realizaron el juego de operaciones con enteros  <a href="http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html">http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html</a>          La resolución de los juegos la pueden hacer individual y/o en parejas, posteriormente se realiza retroalimentación.</p>	
<p><b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>  <b>Sustentación:</b> El estudiante justifica en forma oral o escrita una situación planteada teniendo en cuenta lo explicado en clase.  <b>Participación activa:</b> Durante el encuentro sincrónico.  <b>Resolución de talleres:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual al terminar la clase un taller donde muestre todo el proceso para resolver un problema con todas sus operaciones pues a este nivel no se permite el uso de calculadora.  <b>Evaluación de preguntas tipo saber:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual, un taller tipo ICFES, que incluye todo lo visto en la clase donde debe justificar cada respuesta.  <b>Evidencias del trabajo realizado:</b> enviar al correo o subidas al drive del docente.</p>	
<p><b>ESTRATEGIAS DE NIVELACIÓN</b>          Después de detectar a los estudiantes con falencias organizar una reunión con los padres de familia para hacer un plan de acompañamiento, donde ellos participen de la actividad.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Potenciación

FECHA DE ELABORACIÓN	01/junio	PERIODO: Primero	JORNADA: Mañana	ÁREA: Matemáticas.	GRADO : 9
<b>ESTANDAR DE COMPETENCIA A</b>	Utilizo números reales en sus diferentes representaciones en diversos contextos. Identifico la potenciación y la radicación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas que lo requieran				
<b>DERECHOS BASICOS DE COMPETENCIA</b>	Reconoce el significado de los exponentes racionales positivos y negativos y utiliza las leyes de los exponentes Utiliza las leyes de los exponentes en diversas situaciones, incluyendo la simplificación de expresiones.				
<b>PENSAMIENTO (Aplica Matemáticas)</b>	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	<b>COMPETENCIAS</b>		Comunicación Razonamiento Modelación	
<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	Reconoce las potencias en una expresión algebraica. Aplica las propiedades de potencias en ejercicios cotidianos. Reconoce el significado de los exponentes racionales positivos y negativos y utiliza las leyes de los exponentes				

<b>EJES TEMATICOS</b>	<i>Potenciación</i> 1. Concepto de potenciación. 2. Propiedades de la potenciación. 3. Simplificación con expresión de potencias.	
<b>ACTIVIDADES</b> Encuentro sincrónico. Exploración a partir de los conocimientos previos de los estudiantes. Explicación del tema a partir de un problema. Demostración de propiedades de la potenciación. Espacio de participación y aclaración de dudas al estudiante. Trabajo cooperativo basado en ejercicios y problemas que requieran cálculos de operaciones con los temas vistos durante el periodo. Realizar el juego: La primera actividad de la página de Colombia aprende, <a href="http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspu_blic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.html">http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspu_blic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.html</a> La resolución de los juegos la pueden hacer individual y/o en parejas, posteriormente se realiza retroalimentación.	<b>RECURSOS</b> Plataforma Meet, Plataforma Colombia Aprende, Videos, Computador, Celular, Lapiceros, lápiz, borrador, sacapunta, cuaderno, fotocopias, cámara, internet.  <b>Humanos:</b> Estudiantes, padres de familia, docente.	
<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:</b> <b>Sustentación:</b> El estudiante justifica en forma oral o escrita una situación planteada teniendo en cuenta lo explicado en clase. <b>Participación activa:</b> Durante el encuentro sincrónico. <b>Resolución de talleres:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual al terminar la clase un taller donde muestre todo el proceso para resolver un problema con todas sus operaciones pues a este nivel no se permite el uso de calculadora. <b>Evaluación de preguntas tipo saber:</b> Los estudiantes resuelven en forma individual, un taller tipo ICFES, que incluye todo lo visto en la clase donde debe justificar cada respuesta. <b>Evidencias del trabajo realizado:</b> enviar al correo o subidas al drive del docente.		
<b>ESTRATEGIAS DE NIVELACIÓN</b> Se hará plan de mejoramiento permanente, entregando talleres con los temas vistos en clase para fortalecer y mejorar sus desempeños bajos. Se hará acompañamiento permanente a los estudiantes.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Radicación.

FECHA DE ELABORACIÓN	01/junio	PERIODO: Primero	JORNADA: Mañana	ÁREA: Matemáticas.	GRADO: 9
<b>ESTANDAR DE COMPETENCIA</b>	Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos. Identifico la potenciación y la radicación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas que lo requieran				

<b>DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJE</b>	Utiliza los números reales (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas. Propone y desarrolla expresiones algebraicas en el conjunto de los números reales y utiliza las propiedades de la igualdad y de orden para determinar el conjunto solución de relaciones entre tales expresiones.		
<b>PENSAMIENTO (Aplica Matemáticas)</b>	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	<b>Competencias</b>	Interpretativa Argumentativa Propositiva
<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	Reconoce las propiedades que cumplen las operaciones dentro de los diferentes sistemas numéricos. Realiza operaciones que involucran radicales. Demuestra las propiedades de la radicación. Comprueba que la potenciación y la radicación son operaciones inversas.		
<b>EJES TEMATICOS</b>	<i>Radicación</i> 1. Radicación de números reales. 2. Propiedades de la radicación. 3. Radicales semejantes. 4. Simplificación de radicales. 5. Operaciones con radicales 6. Racionalización de fracciones con denominador monomio y binomio. 7. Racionalización.		
<b>ACTIVIDADES:</b>  Encuentro sincrónico Proponer a los estudiantes que resuelvan las actividades de la sección a partir de lo que saben. Motivar a los estudiantes, contándoles sobre las aplicaciones de la radicación. Espacio de participación y aclaración de dudas al estudiante. Trabajo cooperativo basado en ejercicios y problemas que requieran cálculos de operaciones con los temas vistos durante el periodo Realizar el juego: La segunda actividad de la página de <a href="http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02_03_02.html">Colombia aprende</a> <a href="http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02_03_02.html">http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02_03_02.html</a>		<b>RECURSOS</b> Plataforma Meet, Plataforma Colombia Aprende, Videos, Computador, Celular, Lapiceros, lápiz, borrador, sacapunta, cuaderno, fotocopias, cámara, internet.  <b>Humanos:</b> Estudiantes, padres de familia, docente.	

<p>La resolución de los juegos la pueden hacer individual y/o en parejas, posteriormente se realiza retroalimentación.</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:**

Con el propósito de propender por una evaluación continua, permanente, integral, sistemática, flexible, participativa y formativa, la cual evalúa las competencias: comunicativa, interpretativa, propositiva y argumentativa, desde el ámbito procedimental, cognitivo y actitudinal se han diseñado las siguientes estrategias de evaluación para finalizar la temática de números reales.

- Socialización de las ideas principales de números reales.
- Entregar un reporte escrito sobre las actividades desarrolladas
- Realizar sustentaciones sobre los números reales

Además de lo anterior, se realizará:

*La **Autoevaluación:*** El mismo estudiante sustenta y evalúa su proceso (cognitivo, procedimental y actitudinal) frente a cada uno de los temas evaluados.

*La **Coevaluación:*** El grupo evaluará como es el proceso de sus compañeros, (cumplimiento y actitudinal).

Para la ***Heteroevaluación:*** El maestro evaluará el desempeño completo de cada uno de los estudiantes, teniendo en cuenta:

**Sustentación:** El estudiante justifica en forma oral o escrita una situación planteada teniendo en cuenta lo explicado en clase.

**Participación activa:** Durante el encuentro sincrónico.

**Resolución de talleres:** Los estudiantes resuelven en forma individual al terminar la clase un taller donde muestre todo el proceso para resolver un problema con todas sus operaciones pues a este nivel no se permite el uso de calculadora.

**Evaluación de preguntas tipo saber:** Los estudiantes resuelven en forma individual, un taller tipo ICFES, que incluye todo lo visto en la clase donde debe justificar cada respuesta.

**Evidencias del trabajo realizado:** enviar al correo o subidas al drive del docente.

**ESTRATEGIAS DE NIVELACIÓN:**

Para superar los vacíos y deficiencias en aquellos estudiantes que no han alcanzado los logros propuestos para cada periodo o luego de la culminación de un tema se han desarrollado las siguientes estrategias pedagógicas:

- Orientación del tema no entendido, con el fin de superar las deficiencias e implementar destrezas cognitivas.
- Talleres de recuperación para afianzar los conocimientos no aprendidos.
- Sustentaciones.
- Trabajo escrito.
- Reportes de video y de lectura.

Fuente: Elaboración propia.

## 6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO

Las posibilidades educativas que brinda la Web 2.0 muy variadas, se pueden crear, distribuir y compartir estrategias metodológicas, recursos didácticos y materiales con contenidos de calidad, versátiles, de amplitud de información e innovadores permitiendo la colaboración entre iguales, el altruismo, la inteligencia colectiva, la creación y difusión de conocimientos compartidos, la responsabilidad individual y la participación social e institucional.

La Web 2.0 a pesar de que tiene múltiples facilidades y del uso de las Tic no implica que exista un proceso de enseñanza aprendizaje sino hay no hay una colaboración por parte de otra persona que tenga el conocimiento arraigado y una colaboración grupal, quiere decir que para que se realice un aprendizaje significativo se necesita de un aprendizaje colectivo o de colaboración, este aprendizaje en colaboración consiste en considerar que el conocimiento no lo tiene el profesor en exclusividad, sino que lo tiene el grupo.

Con las facilidades de que los estudiantes, docentes y en general la comunidad educativa tiene acceso a las Tic hay un acceso a la información, lo que permite enriquecer y construir un conocimiento cooperativo y adaptado a las necesidades de cada grupo nuevo tal como lo requiere el constructivismo. Con relación a la construcción del conocimiento aplicando el enfoque constructivista, Galvis (2001) manifiesta que:

Se configura así un ambiente educativo como una entidad que es más que un conjunto de medios y materiales que buscan promover el logro de un fin educativo ya que detrás de cada ambiente hay una filosofía, una razón de ser, unos principios y una estrategia didáctica. Un ambiente se puede matizar, por tanto, con elementos de tipo interactivo, lúdico, creativo y colaborativo. (citado por Naranjo, 2014)

Por otra parte, cuando hablamos de aprendizaje significativo en la Web 2.0 es cuando el estudiante construye significados desde el conocimiento previo y el contenido a aprender. El objetivo del aprendizaje significativo es: la comprensión, en contraposición con la memoria o la repetición; y la información nueva se vincula con conocimientos anteriores, dentro de la Web 2.0 para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo el docente debe diseñar herramientas que despierten la motivación, acceder a fuentes de información actualizadas, generar procesos de búsqueda e investigación, y generar en los estudiantes una actitud activa hacia el aprendizaje, es decir, el papel docente es de acompañar y construir el andamiaje de los conocimientos.

Por otro lado, existen ciertos requisitos para que la Web 2.0 se una herramienta en la praxis docente:

- Infraestructuras: El aprovechamiento óptimo de la Web 2.0 basada en las interacciones personales, exige el trabajo individual o en pequeño grupo ante un ordenador y en el ciberespacio. Por ello se requiere:
  - La Institución Educativa. Debe tener conexión a internet, preferiblemente en todas las aulas, igualmente contar con hardware suficientes
  - Los estudiantes. Deben tener conexión a Internet y de un computador, Tablet o celular inteligente (Smartphone)
  - El docente. Para poder preparar materiales y actividades, y hacer el seguimiento de los trabajos electrónicos de los estudiantes, necesita de un computador e internet.
- Competencias necesarias de los estudiantes. Trabajando con la Web 2.0, los estudiantes serán más autónomos en el acceso a la información y para la construcción de sus conocimientos, pero para ello necesitan unas competencias específicas: como saber buscar, seleccionar, valorar, procesar la información con los medios informáticos para elaborar su conocimiento, expresarse y comunicarse con otros en el ciberespacio, conocer sus riesgos (plagio, spam, anonimato, falsedad), usar las aplicaciones, trabajo en equipo, respeto, responsabilidad, aprendizaje autónomo, capacidad crítica, imaginación, creatividad, adaptación al entorno cambiante, resolución de problemas, iniciativa...

Dentro de la Web 2.0 se encuentra gran variedad de Recurso educativos, dentro de los cuales en esta investigación se utilizaron los siguientes:

## CONTENIDOS EDUCATIVOS DIGITALES

Figura 23: Logo Contenidos Educativos Digitales



Fuente: <https://conteni2.educarex.es/>

La diversidad de actividades y temas, la convierten en una excelente opción de trabajos no solo en clase, sino complementarios, de refuerzo y de diagnóstico, En algunas de actividades hay feedback inmediata, otras ni siquiera se encuentra la respuesta. Dentro de su simbología tiene una estética bien marcada, obteniendo así los objetivos requeridos, las actividades cargan ligero, cumpliendo con el propósito metodológico. Es accesible a cualquier sistema operativo. El autor Miguel Pino, salvaguarda todos los derechos de autor.

La plataforma de contenidos educativo digitales tiene elementos del juego, por lo cual sirve como estrategia metodológica aplicando la gamificación en los procesos académicos:

*Tabla 15. Contenidos Educativos Digitales*

<b>CONTENIDOS EDUCATIVOS DIGITALES</b>				
<b>JUEGOS ELEMENTOS</b>	<b>Del número natural al número real</b>	<b>Números enteros: suma y resta</b>	<b>Números enteros: Multiplicación y división</b>	<b>Juegos de operaciones con enteros</b>
<b>Metas y objetivos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Reglas</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Narrativa</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Libertad de Elegir</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Libertad para equivocarse</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Recompensa</b>				
<b>Retroalimentación</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Estatus visible</b>				

Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Del número natural al número real



Fuente: <https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/>

Figura 25: Del número natural al número real- primer juego A

01 06 Del número natural al número real | Autoevaluación

Coloca cada palabra en el lugar correspondiente.

Todos los números que hay en el rectángulo ABFG son .

Los que hay en el rectángulo ABDI son .

Los que hay en el rectángulo ABEH son .

Los que hay en el rectángulo ABCJ son .

Los que hay en el rectángulo HEFG son .

A	0	5	9	B
	3	123		
J	1	7	12	C
	-18	-7		
	-3	-700		
I	-141	-1000		D
	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	1,5	
H	$2,3$	$0,745$		E
	$\pi$	$\sqrt{3}$		
	0,010010001...			F
G	1,6180339...			

Intentos: 0/3

Fuente: Juan Asprilla 9-2 <https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/>

Figura 26: del número natural al número real- primer juego B

01 06 Del número natural al número real | Autoevaluación

Coloca cada palabra en el lugar correspondiente.

Todos los números que hay en el rectángulo ABFG son .

Los que hay en el rectángulo ABDI son .

Los que hay en el rectángulo ABEH son .

Los que hay en el rectángulo ABCJ son .

Los que hay en el rectángulo HEFG son .

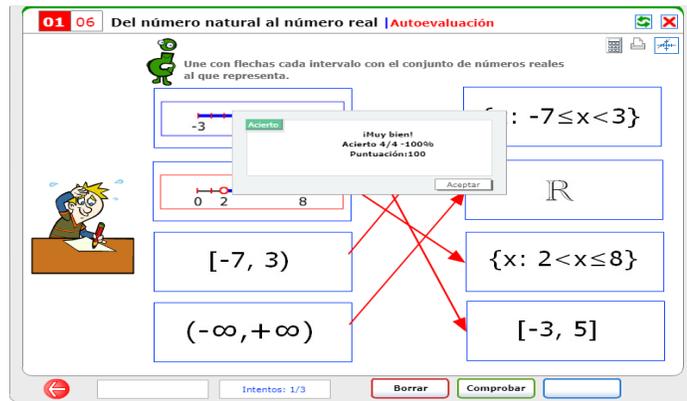
A	0	5	9	B
	3	123		
J	1	7	12	C
	-18	-7		
	-3	-700		
I	-141	-1000		D
	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	1,5	
H	$2,3$	$0,745$		E
	$\pi$	$\sqrt{3}$		
	0,010010001...			F
G	1,6180339...			

¡Muy bien!  
Acierto 5/5 -100%  
Puntuación:100

Intentos: 1/3

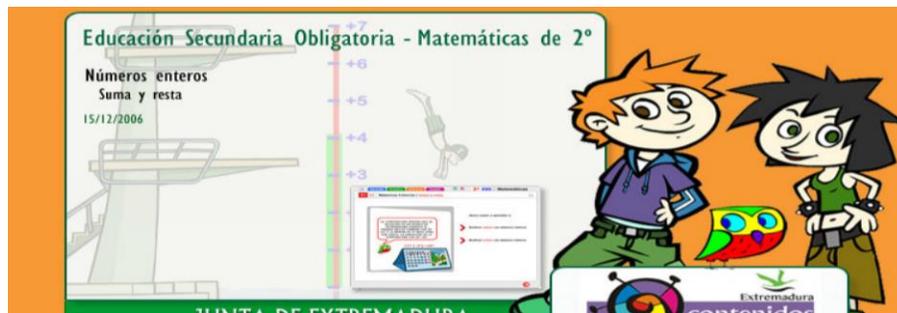
Fuente: Juan Asprilla 9-2 <https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/>

Figura 27: Del número natural al número real – segundo juego A



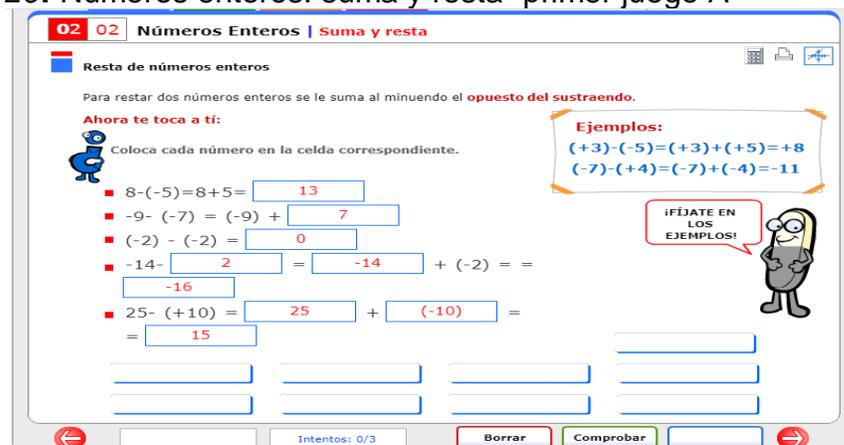
Fuente: Juan Asprilla 9-2 <https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/>

Figura 28: Números enteros: suma y resta



Fuente: <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 29: Números enteros: suma y resta- primer juego A



Fuente: Kevin Barona 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 30: Números enteros: suma y resta – segundo juego



Fuente: Kevin Barona 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 31: Números enteros: suma y resta – tercer juego



Fuente: Kevin Barona 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 32: Números enteros: suma y resta- cuarto juego



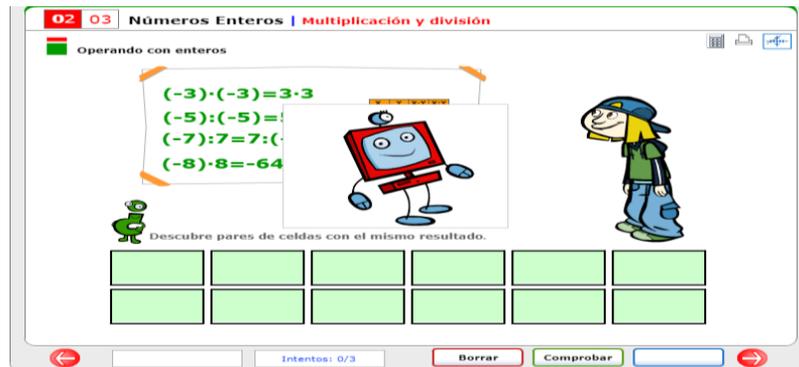
Fuente: Kevin Barona 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 33: Números enteros: multiplicación y división



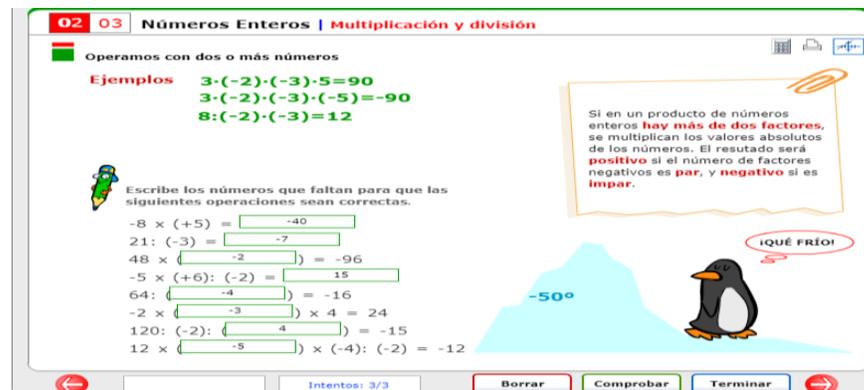
Fuente: <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

Figura 34: Números enteros: multiplicación y división- primer juego



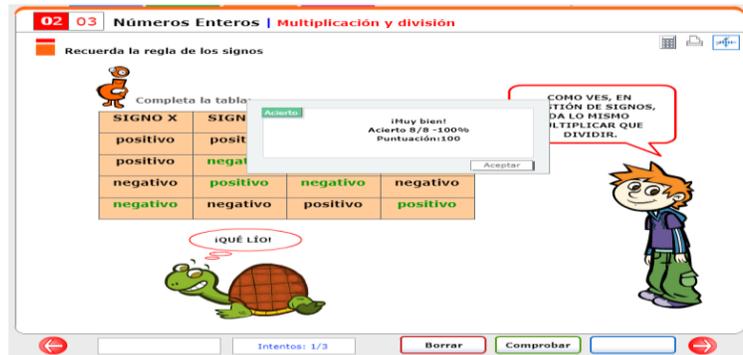
Fuente: Karen Saavedra 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

Figura 35: Números enteros: multiplicación y división- segundo juego



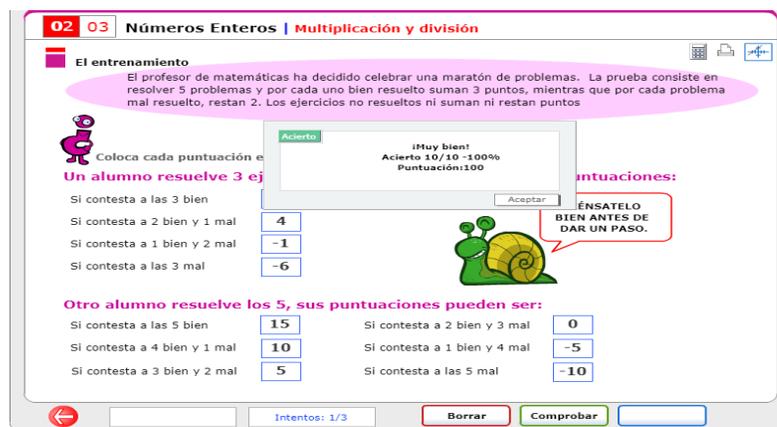
Fuente: Karen Saavedra 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

Figura 36: Números enteros: multiplicación y división- tercer juego



Fuente: Karen Saavedra 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

Figura 37: Números enteros: multiplicación y división- cuarto juego



Fuente: Karen Saavedra 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

Figura 38: Juegos de operaciones con enteros



Fuente: <http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html>

Figura 39: Juegos de operaciones con enteros- primer juego A

$11+4$	$6-6$	$5+9$
$3-9$	$7-3$	$(-2)+6$
$3-3$	$1-3$	$5-9$
$7-6$	$2-4$	$(-2)-2$
$5-3$	$2+2$	$(-3)+7$
$5+10$	$1-5$	$5-2$
$7-7$	$0-4$	$9-6$
$7-3$	$2+10$	$8+4$
$1-8$	$1-6$	$4-7$
<b>Aciertos:</b>	<b>8</b>	
<b>Fallos:</b>	<b>36</b>	

Fuente :Angelly Cabezas 9-3 <http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html>

Figura 40: Juegos de operaciones con enteros- primer juego B

$7-6$	$6-6$	$5+9$
$5-3$	$2+2$	$(-2)+6$
$5+10$	$1-3$	$5-9$
$11+4$	$2-4$	$(-2)-2$
$3-9$	$7-3$	$(-3)+7$
$3-3$	$1-5$	$5-2$
$7-7$	$0-4$	$9-6$
$7-3$	$2+10$	$8+4$
$1-8$	$1-6$	$4-7$
<b>Aciertos:</b>	<b>10</b>	
<b>Fallos:</b>	<b>36</b>	

!!!! Enhorabuena !!!!

Has conseguido resolver totalmente el puzle.

En total has invertido un tiempo de: 06 : 57

Fuente :Angelly Cabezas 9-3 <http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html>

Figura 41: Juegos de operaciones con enteros- segundo juego

$3$	
$9$	
$2$	
$4$	
$20$	
$54$	
$25$	
$18$	
$11$	
$30$	
$5$	
$2$	
$2$	
<b>Aciertos:</b>	<b>6</b>
<b>Fallos:</b>	<b>5</b>

!!!! Enhorabuena !!!!

Has conseguido resolver totalmente el puzle.

En total has invertido un tiempo de: 02 : 46

Fuente: Angelly Cabezas 9-3 <http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html>

## CONTENIDOS PARA APRENDER

Figura 42: Logo Contenidos Para Aprender



Fuente:

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/index.html>

Contiene apuntes, ejercicios, problemas, videos, exámenes, cuaderno de trabajo y juegos. En cuanto al Feedback proporciona actividades que son para realizar en el cuaderno y no hay respuesta, otras actividades si les brinda la respuesta inmediata, dentro de su simbología hay demasiada información, los contenidos se cargan de manera ligera, hay algunos que tienen varias actividades, puede interoperar en múltiples plataformas, es realizada en España, no muestra ningún tipo de autor.

Dentro de esta plataforma se encuentra diferentes contenidos y ejercicios prácticos que contienen elementos del juego, generando así la posibilidad de gamificar las diferentes temáticas:

Tabla 16. Contenidos Para Aprender

<b>CONTENIDOS PARA APRENDER</b>		
<b>JUEGOS</b>	<b>Potenciación</b>	<b>Radicación</b>
<b>ELEMENTOS</b>		
<b>Metas y objetivos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Reglas</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Narrativa</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Libertad de Elegir</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Libertad para equivocarse</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Recompensa</b>		
<b>Retroalimentación</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Estatus visible</b>		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 43: Potenciación

Observa el diagrama. Luego completa las expresiones que describen la cantidad de personas con las que se ha compartido la imagen en cada nivel.

1 = 4

4 = 4

16 = 4 . 4 = 4

64 = . 4 . = 3

Validar

Fuente:

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprendedor/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.html](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprendedor/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.html)

Figura 44: Potenciación- primer juego



Fuente: Pamplona Jefferson 9-3

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.html](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.html)

Figura 45: Potenciación – segundo juego A



Fuente: Pamplona Jefferson 9-3

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.html](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.html)

Figura 46: Potenciación – segundo juego B



Fuente: Pamplona Jefferson 9-3

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.htm)

Figura 47: Potenciación- tercer juego A



Fuente: Pamplona Jefferson 9-3

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.htm)

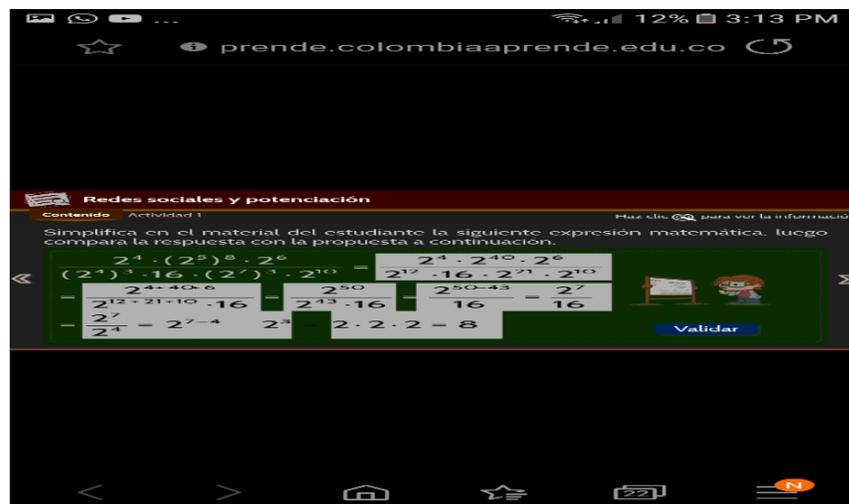
Figura 48: Potenciación – tercer juego B



Fuente: Pamplona Jefferson 9-3

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.htm)

Figura 49: Potenciación- cuarto juego A



Fuente: Pamplona Jefferson 9-3

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.htm)

Figura 50: Radicación

**Radicación**

Contenido Actividad 2 Haz clic  para escribir la respuesta

Completa los espacios faltantes en la siguiente situación.



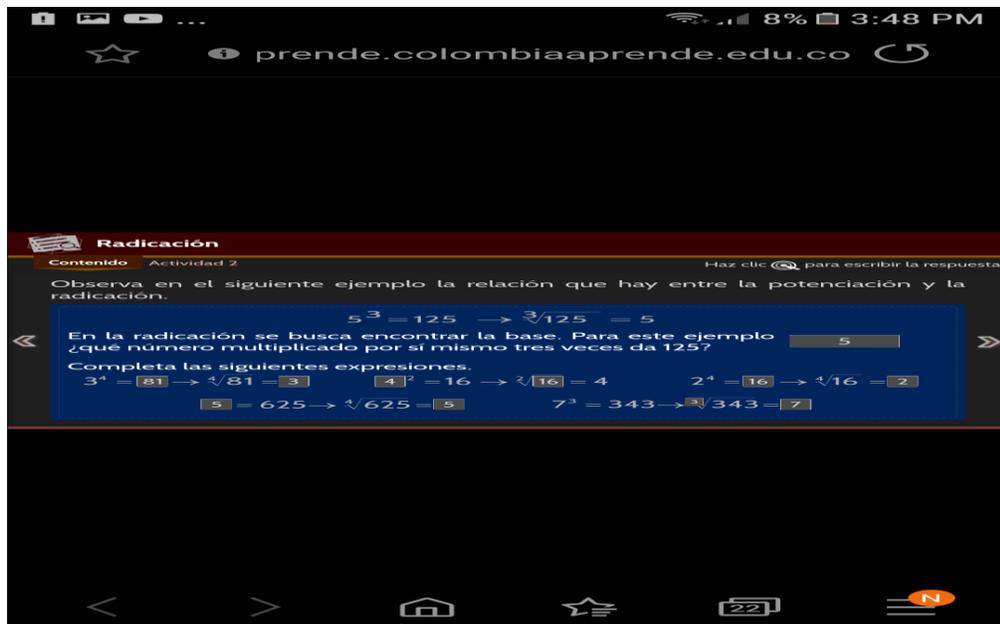
Envía esta imagen a  y recibirás buena suerte

- A las 8:00 am fue compartido 1331 veces. Piedad compartió la imagen a las 7:58 am a  amigos diferentes y cada uno de estos amigos lo compartió a las 7:59 am a  amigos diferentes.

- A las 8:00 am cada uno de estos amigos los compartió a  amigos diferentes y en ese momento se compartieron a 1331 personas.

Fuente: [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_02.html](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_02.html)

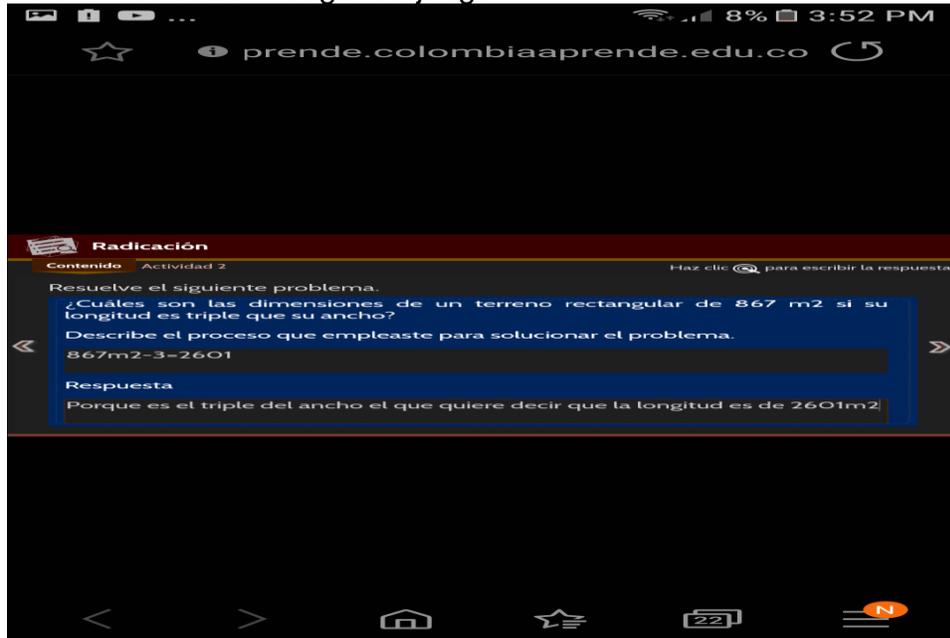
Figura 51: Radicación- primer juego



Fuente: Andrés Delgado 9-2

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_02.html](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_02.html)

Figura 52: Radicación- segundo juego



Fuente: Andrés Delgado 9-2

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_02.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_02.htm)

Figura 53: Radicación- tercer juego



Fuente: Andrés Delgado 9-2

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_02.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_02.htm)

## CEREBRITI

Figura 54: Logo Cerebriti



Fuente: <https://www.cerebriti.com/>

Se encuentra variedad de temas y actividades de diferentes satisfaciendo lo que dice Morán (2014), son materiales de carácter didáctico, basados en la investigación documental, experiencial o de ambas fuentes, originados del tratamiento pedagógico de la temática seleccionada, en su Feedback Algunas de actividades tienen respuesta inmediata, en su simbología guarda una excelente estética, siendo muy agradable para el usuario, carga muy ligero los contenidos, siendo muy interesante y práctica para usarla, puede ser usada en cualquier sistema operativo y puede funcionar en diversas plataformas y es una realización conjunta entre Bolivia y España, no muestra ningún autor, pero dentro de algunos OA se encuentran los autores, mostrando así la eficiencia con respecto a este parámetro.

Cerebriti es una herramienta idónea para poner en práctica la gamificación, de esta manera los estudiantes aprenden de una manera divertida, e incluye elementos como retos, rankings y méritos para aumentar la motivación del alumno. esta web permite transformar cualquier materia curricular en un juego interactivo en menos de dos minutos y sin que sean necesarios conocimientos de programación, sólo hay que rellenar un formulario

También existe una versión educativa más avanzada dirigida a colegios, institutos, academias. Esta versión proporciona a los profesores unas claves personales que dan acceso a un espacio privado que permite brindar al alumnado una atención más personalizada: contiene elementos de calificación, medidores de evolución académica, autocorrección de ejercicios, generador de informes automatizados, estadísticas o herramientas que detectan cualquier necesidad de esfuerzo. Todos estos elementos permiten ofrecer un aprendizaje adaptativo a cada estudiante basándose en los datos que refleja el panel de control personalizado y que se actualiza en tiempo real con los resultados de los estudiantes.

Para esta investigación se utilizaron juegos que ya estaban creados, a continuación, se encuentra una matriz donde se verifica que tienen presentes algunos elementos del juego:

Tabla 17. Cerebriti 1

<b>CERIBRITI</b>			
<b>JUEGOS ELEMENTOS</b>	<b>Los números reales</b>	<b>Conjuntos de números reales</b>	<b>Los números reales (1)</b>
<b>Metas y objetivos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Reglas</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Narrativa</b>			
<b>Libertad de Elegir</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Libertad para equivocarse</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Recompensa</b>			
<b>Retroalimentación</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Estatus visible</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Cerebriti 2

<b>CERIBRITI</b>			
<b>JUEGOS ELEMENTOS</b>	<b>Recta Numérica</b>	<b>Conjuntos de números reales</b>	<b>Los números reales (1)</b>
<b>Metas y objetivos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Reglas</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Narrativa</b>			
<b>Libertad de Elegir</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Libertad para equivocarse</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Recompensa</b>			
<b>Retroalimentación</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Estatus visible</b>			

Fuente: Elaboración propia

Figura 55: Los números reales (1)



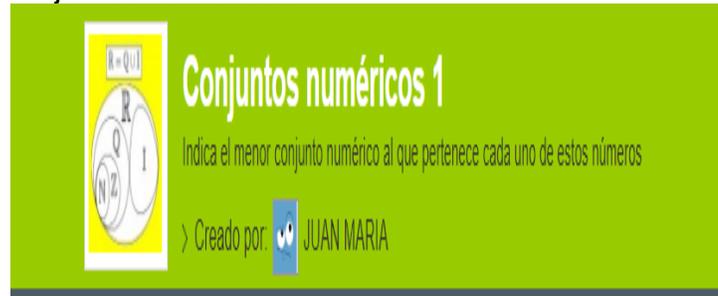
Fuente: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros--reales>

Figura 56: Los números reales (1)



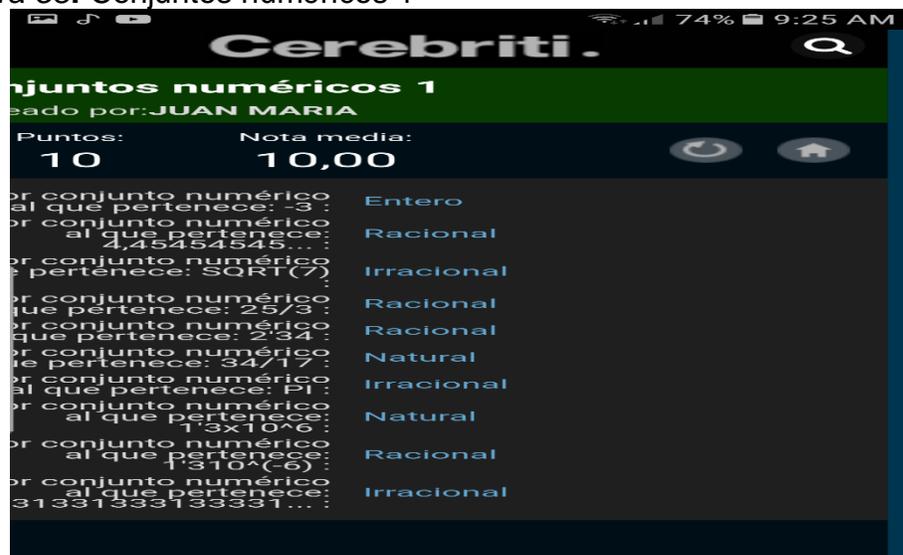
Fuente: Daniel Escarpeta 9-2 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros--reales>

Figura 57: Conjuntos numéricos 1



Fuente: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/conjuntos-numericos1>

Figura 58: Conjuntos numéricos 1



Fuente: Daniel Escarpeta 9-2 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/conjuntos-numericos1>

Figura 59: Los números reales



Fuente: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros-reales>

Figura 60: Los números reales



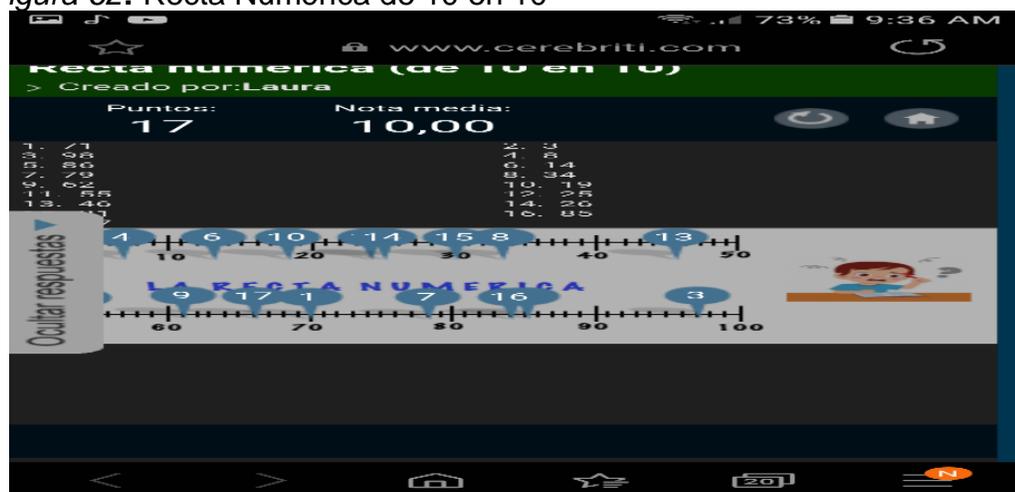
Fuente: Daniel Escarpeta 9-2 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros-reales>

Figura 61: Recta numérica de 10 en 10



Fuente: [https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-\(10-en-10\)](https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-(10-en-10))

Figura 62: Recta Numérica de 10 en 10



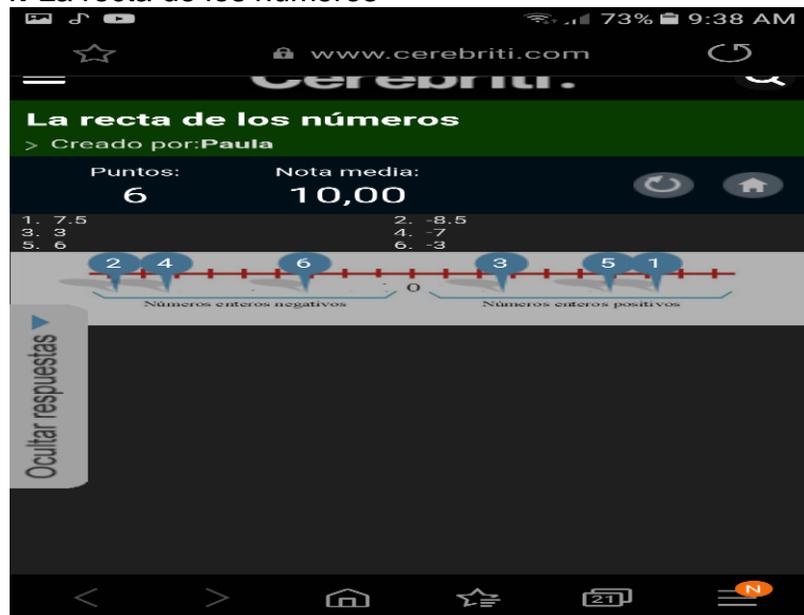
Fuente: Daniel Escarpeta 9-2 [https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-\(10-en-10\)](https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-(10-en-10))

Figura 63: La recta de los números



Fuente: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/la-recta-de-los-numeros>

Figura 64: La recta de los números



Fuente Daniel Escarpeta 9-2 : <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/la-recta-de-los-numeros>

Figura 65: Identifica la propiedad de los números reales



Fuente: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/identifica-la-propiedad-de-los-numeros-reales>

Figura 66: identifica la propiedad de los números reales



Fuente: Daniel Escarpeta 9-2 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/identifica-la-propiedad-de-los-numeros-reales>

### 6.3 IMPLEMENTACIÓN

#### Fase 1. Diagnóstico de la muestra

##### Etapa 1.1 Indagación de la temática y planificación de la clase.

###### Paso 1.1.1 *Indagación de los números reales.*

En esta etapa se indaga sobre las ideas y dificultades de los estudiantes sobre el número real, para ello se realizó un estudio detallado de la estructura matemática de los números reales, los sistemas de representación, clasificación, operaciones, propiedades y problemas, todo lo relacionado con las competencias cognitivas asociadas a la comprensión de este. A partir de este estudio se articulará una serie de dificultades que constituyen el eje a partir del cual se realiza el desarrollo metodológico utilizando la gamificación con estrategia, utilizando: situaciones problema, ejercicios, trabajos de exploración individual y en grupo, preguntas para la discusión, evaluaciones, etc.

###### Paso 1.1.2 *Planificación de la clase.*

La organización de la clase se diseñó para realizarse por encuentros sincrónicos donde se realizó la orientación de las temáticas en el aula de clase dirigida por la

docente investigadora; finalmente los estudiantes realizaron la socialización de sus aprendizajes.

Se realizaron 10 sesiones o clases con una duración de 80 minutos, incluyendo la sesión de pretest y postest, lo cual permitió tener la información del antes, durante y después, acerca del conocimiento teórico – conceptual, declarativo, procedimental de los estudiantes de grado noveno sobre los números reales y el fortalecimiento de las competencias informáticas para que por medio de la gamificación obtengan un aprendizaje significativo de esta temática.

## Etapa 1.2 *Pretest.*

### Paso 1.2.1 Thatquiz

Como instrumento se utilizó una evaluación en el sitio web Thatquiz el cual facilita la creación de esta por parte de la docente investigadora satisfaciendo los requerimientos técnicos de congruencia entre especificaciones e ítems, además permitió que los estudiantes tengan sus resultados de manera muy rápida. Para la prueba se aplicó la validación por jueces para los ítems, esta prueba es cualitativa, no existen procedimientos matemáticos, no hay fórmulas, ni algoritmos para decidir con que ítems se queda, son los jueces que sugieren la idoneidad de los ítems. Este pretest permitió hacer un diagnóstico de los estudiantes de grado noveno frente al tema de los números reales.

## Fase 2. Implementación de la gamificación.

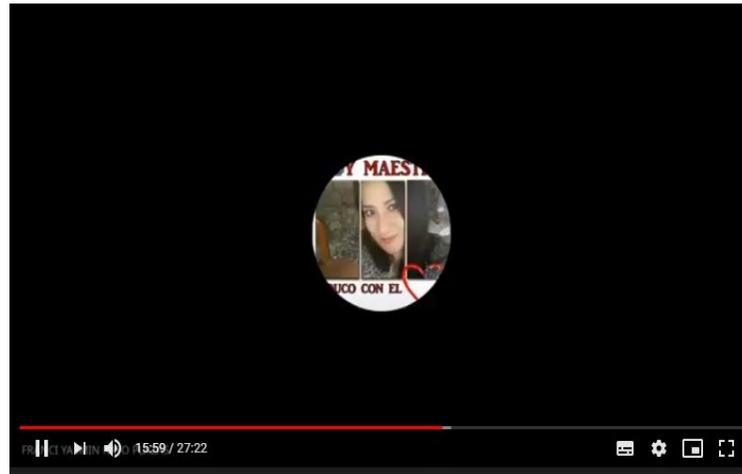
Se utilizaron guías didácticas, cuestionarios, grabaciones de video, mapas conceptuales, diagramas V de Gowin, tareas y uso de diferentes páginas web que contienen juegos para lograr la gamificación.

### Etapa 2.1 Desarrollo de la temática por medio de la gamificación.

#### Paso 2.1.1 *Idea sobre el número real*

La actividad que se realizó en este paso es para ver con que aprendizaje vienen los estudiantes frente a esta temática, debido a que es un tema que en grados anteriores lo han venido aprendiendo, se les dio dos frases: *los números reales están construido por la abstracción de fenómenos físicos y los números reales representan objetos de la vida diaria*, de esta manera los asociaron al número real con la idea de número como cantidad y con el adjetivo real que es indicación de objetos tangibles.

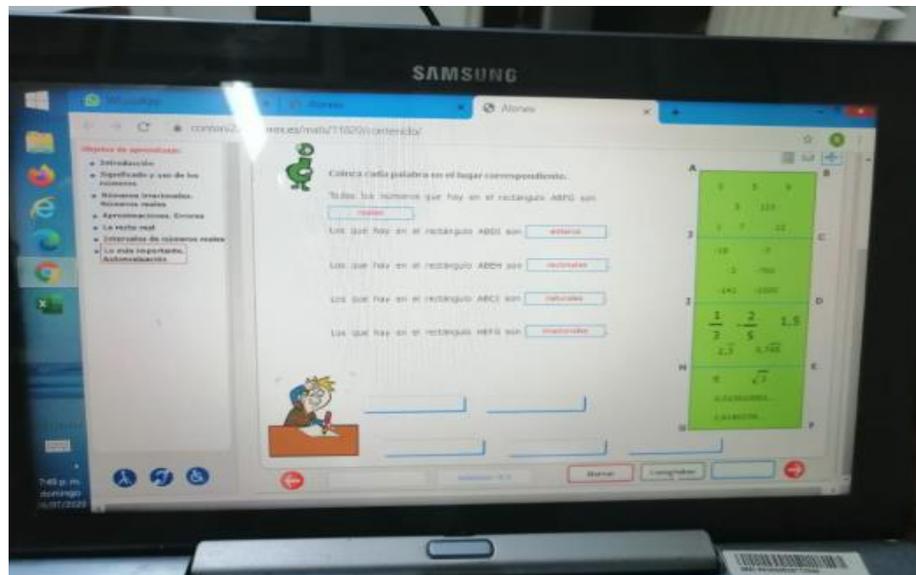
Figura 67: Encuentro Sincrónico



Fuente: Elaboración propia utilizando Meet

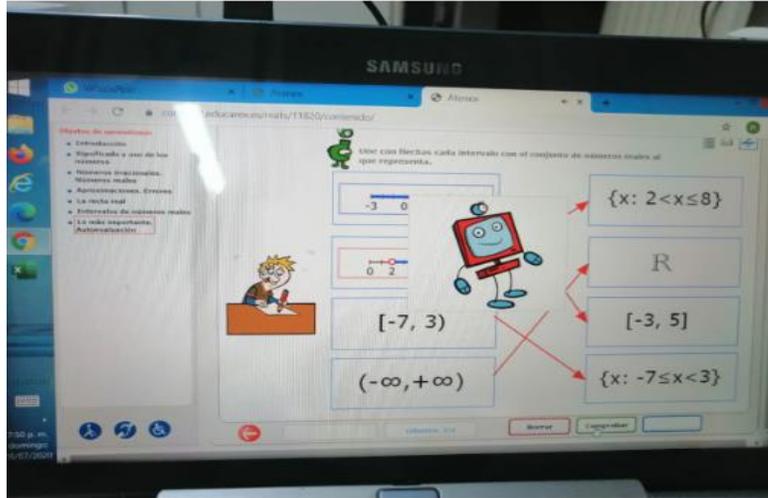
Después de la actividad los estudiantes se realizaron la conceptualización y la autoevaluación por medio de juegos en la página Del número natural al número real. <https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/>

Figura 68: Del número natural al número real



Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/>

Figura 69: Del número natural al número real



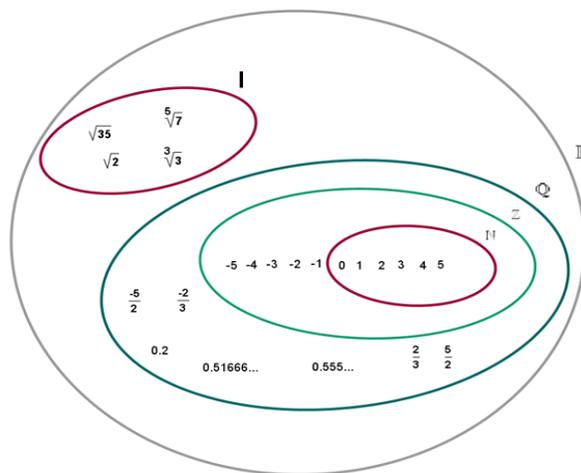
Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11820/contenido/>

### Paso 2.1.2 Identificación de números reales

A los estudiantes se les orientó sobre el concepto de número real:

Es el conjunto formado por los números racionales e irracionales es el conjunto de los *números reales*, se designa por  $\mathbb{R}$ . Con los números reales podemos realizar todas las operaciones, excepto la radicación de índice par y radicando negativo, y la división por cero.

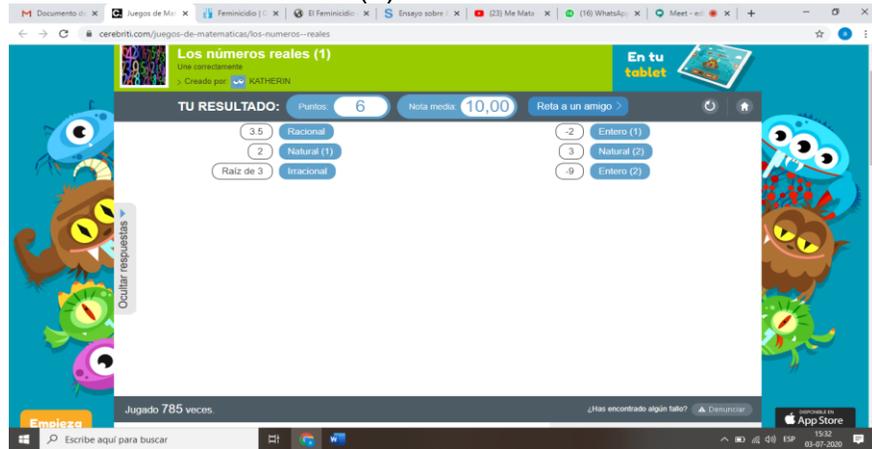
Figura 70: Conjunto de números reales



Fuente: Superprof material didáctico

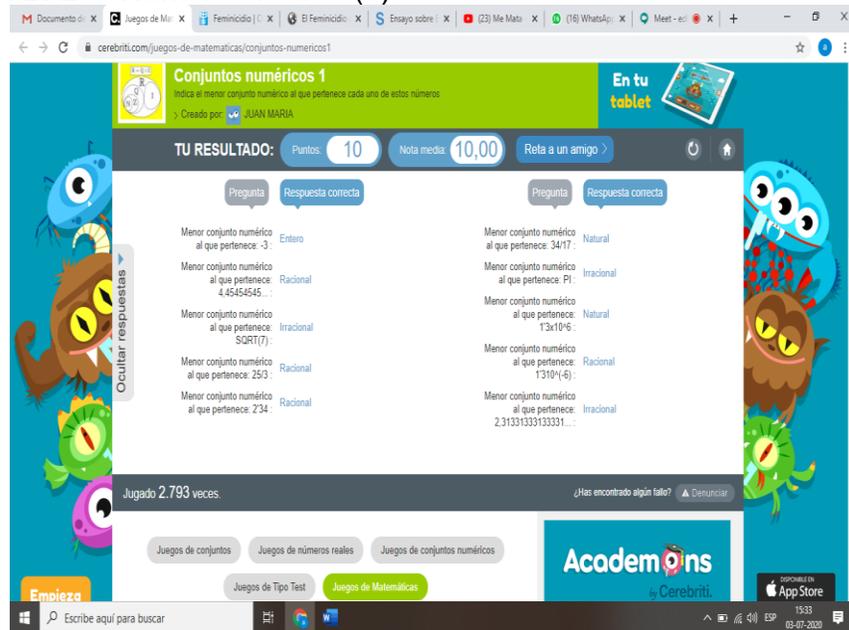
Después de la conceptualización se realizaron los juegos:  
 Los números Reales (1): <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros--reales> y *Conjuntos numéricos 1*: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/conjuntos-numericos1>

Figura 71: Los números reales (1)



Fuente: Angélica Viveros 9-1 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros--reales>

Figura 72: Los Números reales (1)



Fuente: Angélica Viveros 9-1 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/conjuntos-numericos1>

### Paso 2.1.3 Los números reales pueden ser racionales o irracionales.

A los estudiantes se les orientó sobre la diferencia entre número racional y número irracional:

Los números racionales se pueden expresar en forma de fracción. Los números irracionales no pueden expresarse en forma de fracción. Por ejemplo:

2,5, 4/3, 2, – – son racionales.

2, 2/3, 3+5 son irracionales.

Para calcular con números reales, se usan las respectivas formas decimales. Por ejemplo:

0,75	$4/3 =$ (decimal finito)
0,666...	$3/2 =$ (decimal infinito periódico)
0,8333...	$6/5 =$ (decimal infinito semiperiódico)
$\sqrt{2} = 1,4142135\dots$	(decimal infinito no periódico)

Después de la conceptualización se realizó el juego Los números Reales: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros-reales>

Figura 73: Los números reales

The screenshot shows a web browser window with the URL [cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros-reales](https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros-reales). The game interface is titled "Los números reales" and shows a score of 5 points and an average grade of 10,00. It displays two questions: "Es un número racional: 0.3333333..." and "Es un número irracional: 0.571428...". The correct answers are "Es un decimal exacto: 0.875" and "Es un decimal periódico: 0.55". The interface also includes a "¡Empieza ya!" button, a "Descargar" button, and a "Reta a un amigo" button. The game is sponsored by Academions by Cerebriti.

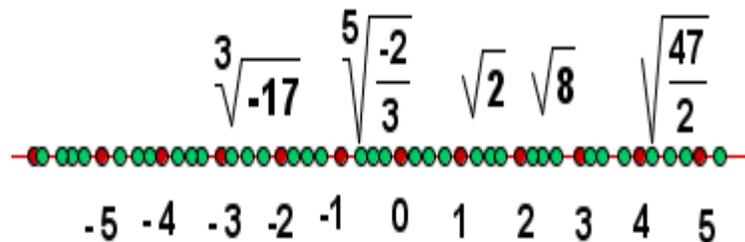
Fuente: Angélica Viveros 9-1 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/los-numeros-reales>

Paso 2.1.4 Representación de los números reales en la recta numérica

A los estudiantes se les orientó sobre la representación del número real:

A todo número real le corresponde un punto de la recta y a todo punto de la recta un número real.

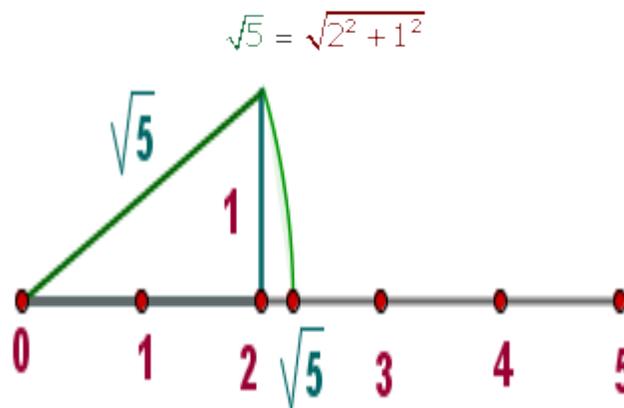
Figura 74: Números reales



Fuente: *Superprof material didáctico*

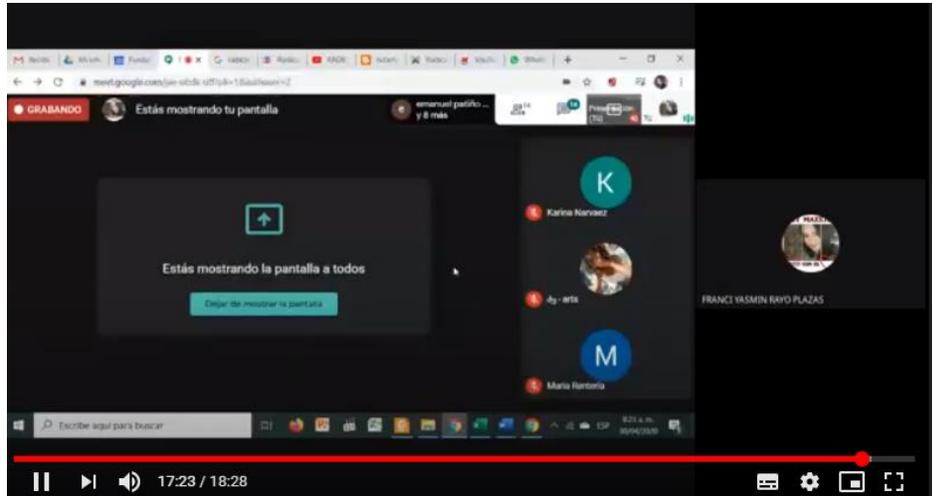
Los números reales pueden ser representados en la recta con tanta aproximación como queramos, pero hay casos en los que podemos representarlos de forma exacta.

Figura 75: Números reales



Fuente: *Superprof material didáctico*

Figura 76: Encuentro Sincrónico



Fuente: Elaboración propia por Meet

Después de la conceptualización se realizaron los juegos Recta numérica de 10 en 10 [https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-\(10-en-10\)](https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-(10-en-10)) y La recta de los números <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/la-recta-de-los-numeros>

Figura 77: Recta numérica de 10 en 10



Fuente: Angélica Viveros 9-1 [https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-\(10-en-10\)](https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/recta-numerica-(10-en-10))

Figura 78: La Recta de los números



Fuente: Angélica Viveros 9-1: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/la-recta-de-los-numeros>

### Paso 2.1.5 Propiedades de los números reales

A los estudiantes se les orientó sobre las propiedades de los números reales:

- Interna:

El resultado de multiplicar dos números reales es otro número real.

$$a \cdot b \in \mathbb{R}$$

- Asociativa:

El modo de agrupar los factores no varía el resultado. Si  $a$ ,  $b$  y  $c$  son números reales cualesquiera, se cumple que:

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

$$(e \cdot \pi) \cdot \Phi = e \cdot (\pi \cdot \Phi)$$

- Conmutativa:

El orden de los factores no varía el producto.

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

$$\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt{2}$$

- Elemento neutro:

El 1 es el elemento neutro de la multiplicación, porque todo número multiplicado por él da el mismo número.

$$a \cdot 1 = a$$

$$\pi \cdot 1 = \pi$$

- Elemento opuesto:

Un número es inverso del otro si al multiplicarlos obtenemos como resultado el elemento unidad.

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

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

- Distributiva:

El producto de un número por una suma es igual a la suma de los productos de dicho número por cada uno de los sumandos.

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

$$\pi \cdot (e + \Phi) = \pi \cdot e + \pi \cdot \Phi$$

- Sacar factor común:

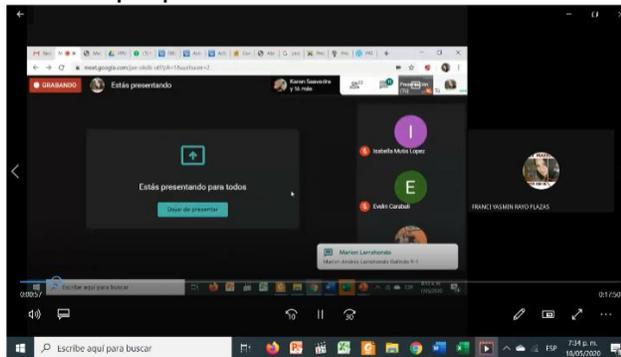
Es el proceso inverso a la propiedad distributiva.

Si varios sumandos tienen un factor común, podemos transformar la suma en producto extrayendo dicho factor.

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

$$\pi \cdot e + \pi \cdot \Phi = \pi \cdot (e + \Phi)$$

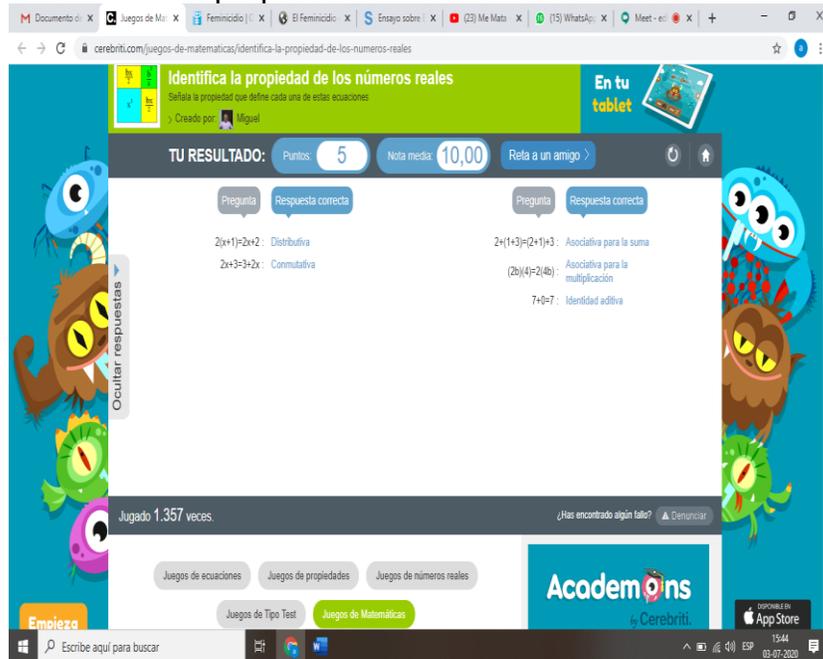
Figura 79: Identifica la propiedad de los números reales



Fuente: Elaboración propia por Meet

Después de la conceptualización se realizó el juego: Identifica la propiedad de los números reales <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/identifica-la-propiedad-de-los-numeros-reales>

Figura 80: Identifica la propiedad de los números reales



Fuente: Angélica Viveros 9-1 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/identifica-la-propiedad-de-los-numeros-reales>

### Paso 2.1.6 operaciones con números reales

A los estudiantes se les orientó sobre operaciones con números reales:

Adición de Números Reales

Dados dos números reales cualesquiera  $a$  y  $b$  denotamos con  $a+b$  a su suma.

Propiedades de la Adición de Números Reales

- Propiedad de Clausura

La suma de dos o más números reales es otro número real.

- Propiedad Conmutativa

El orden de los sumandos no altera la suma.

- Propiedad Asociativa

La forma como agrupemos los sumandos no altera la suma.

- Propiedad Elemento Neutro

Es el cero. Si sumamos un número real con CERO, la suma resultante es el mismo número.

- Propiedad Inverso Aditivo

Si sumamos un número real con su opuesto, obtenemos como resultado CERO.

### La Sustracción en los Números Reales

La sustracción de dos números reales es un caso particular de la adición de estos.

Es decir: Efectuar la sustracción de dos números reales  $M$  y  $S$  significa sumar  $M$  con el opuesto de  $S$

### Multiplicación en los Números Reales

Es una Operación aritmética directa que consiste en repetir una cantidad denominada multiplicando tantas veces como la indique otra, llamada multiplicador.

### Propiedades de la Multiplicación de Números Reales

- Propiedad de Clausura

Si multiplicamos dos números reales, el resultado o producto es otro número real.

- Propiedad Conmutativa

El orden de los factores reales no altera el producto.

- Propiedad Asociativa

La forma como se agrupan los factores reales no altera el producto.

- Elemento Neutro

Es el uno (1). Al multiplicar cualquier número real por UNO (1) obtenemos el mismo número real.

- Elemento Absorbente

Cualquier número multiplicado por CERO (0) da como producto CERO (0).

- Propiedad Distributiva

Al multiplicar un número real con la suma de otros, el resultado es igual a la suma de los productos de dicho número con cada sumando.

- Propiedad de Inverso Multiplicativo

Al multiplicar un número real distinto de cero por su inverso, el producto resultante es UNO (1).

### División en los Números Reales

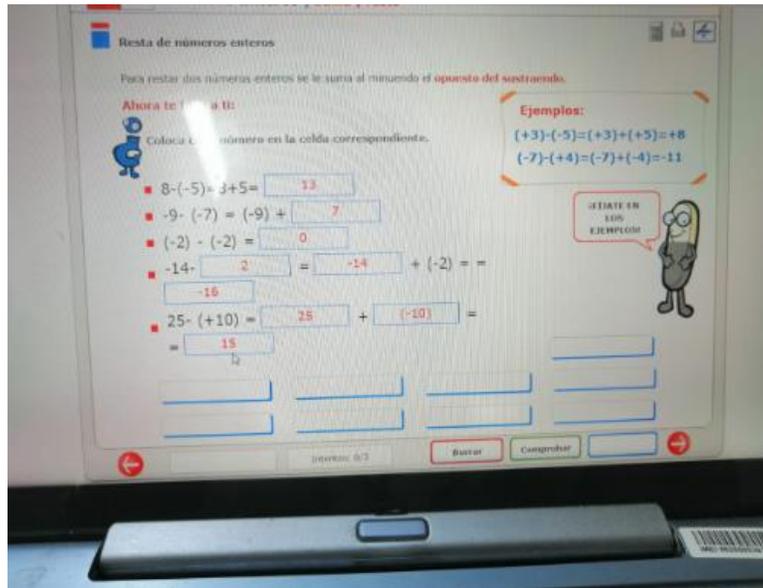
Dividir dos números reales  $a$  y  $b$  es lo mismo que multiplicar el dividendo por el inverso del divisor no nulo. La división de dos números reales  $a$  y  $b$ , tienen por objeto hallar un tercer número llamado cociente ( $q$ ), de modo que  $a = bq$

### Observaciones de la División:

- La división de números reales no es conmutativa.
- La división de números reales no es asociativa
- En la división de números reales es distributiva en cuanto al divisor respecto a una suma en el dividendo

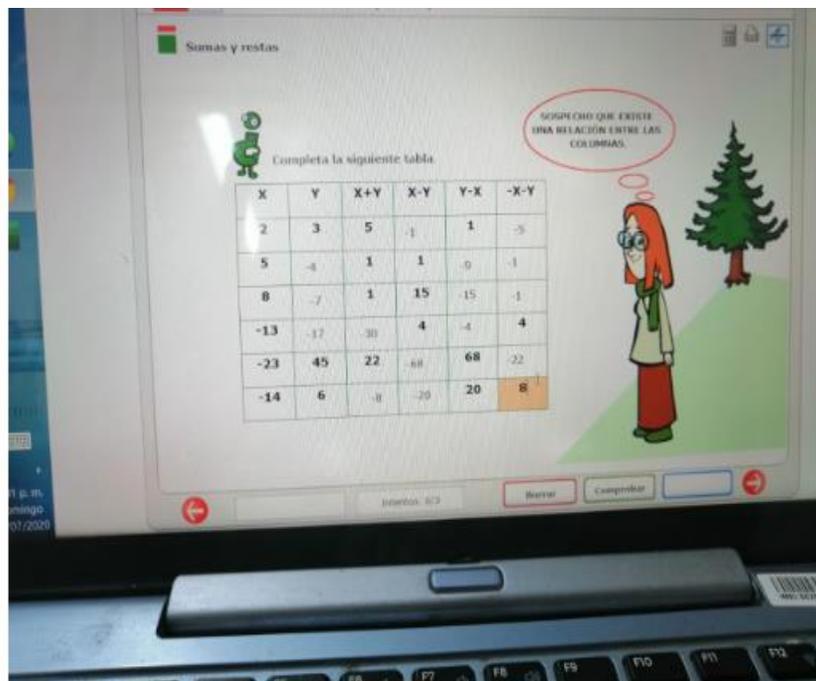
Después de la conceptualización, los estudiantes realizaron la autoevaluación por medio de la siguiente página, en este punto se aclara que los números enteros hacen parte de los números reales: *Números enteros: suma y resta* <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/> y *Números enteros: multiplicación y división:* <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 81: Números enteros: suma y resta



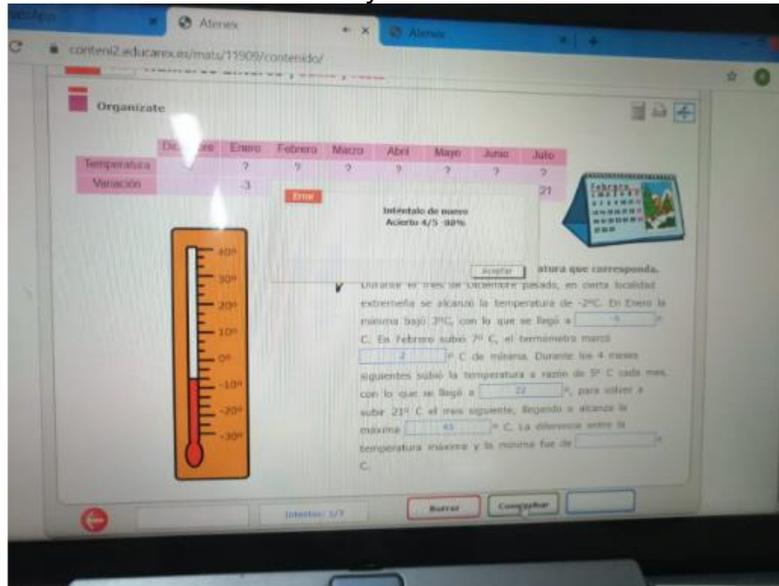
Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 82: Números enteros: suma y resta



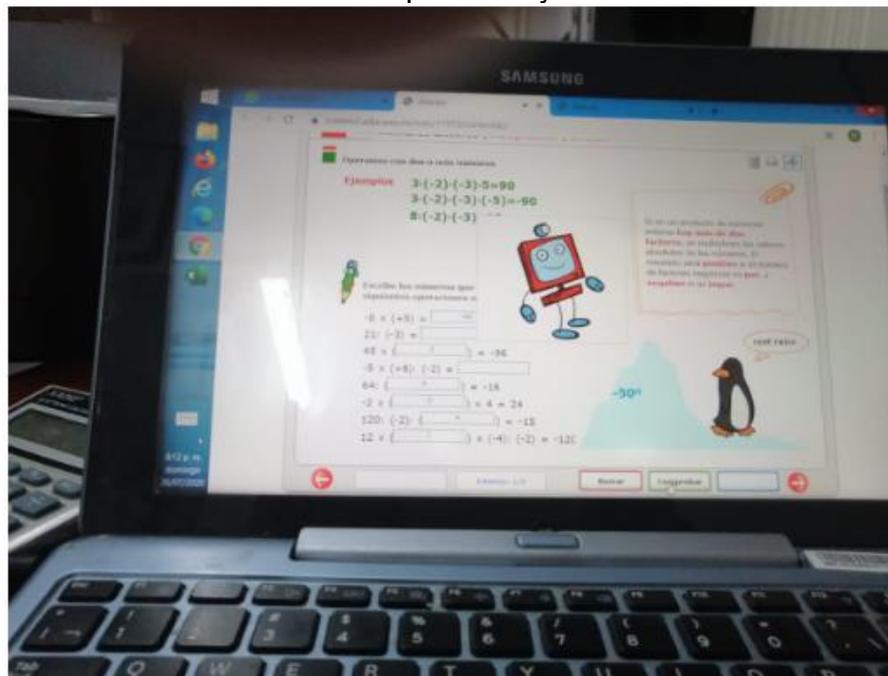
Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 83: Números enteros: suma y resta



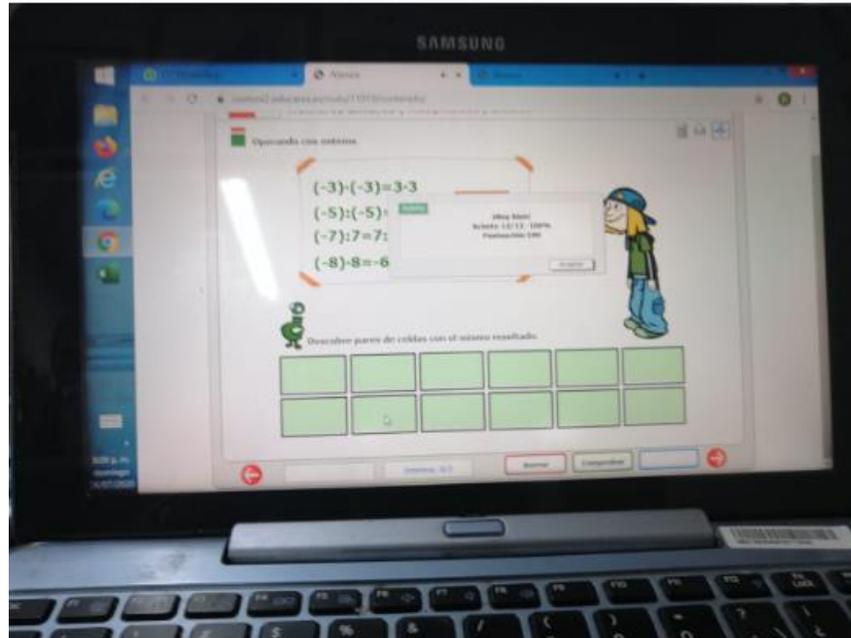
Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11909/contenido/>

Figura 84: Números enteros: multiplicación y división



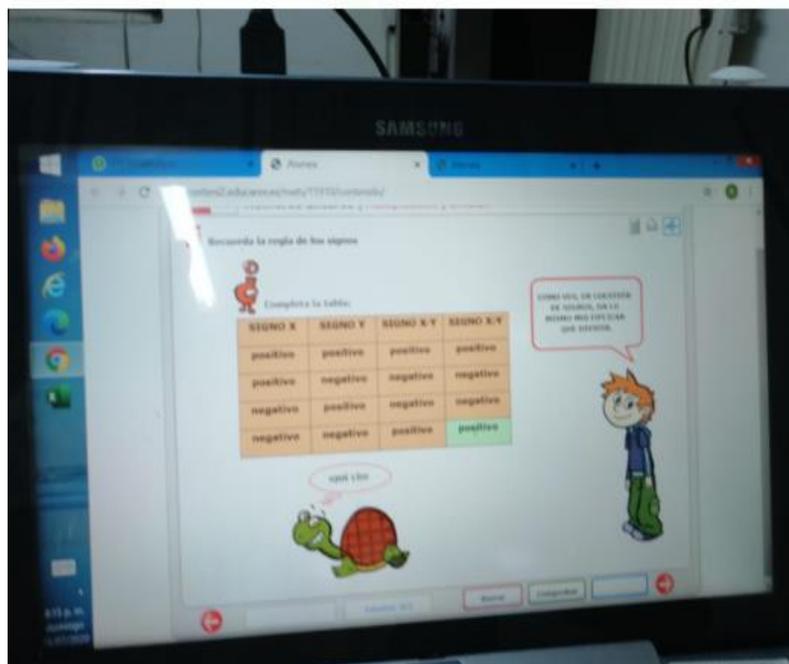
Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

Figura 85: Números enteros: multiplicación y división



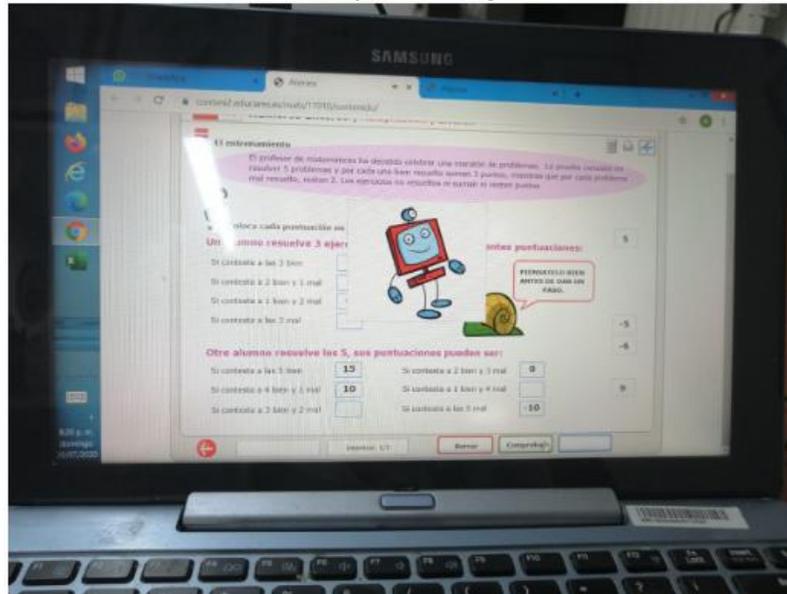
Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

Figura 86: Números enteros: multiplicación y división



Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

Figura 87: Números enteros: multiplicación y división



Fuente: María Aryazus 9-1 <https://conteni2.educarex.es/mats/11910/contenido/>

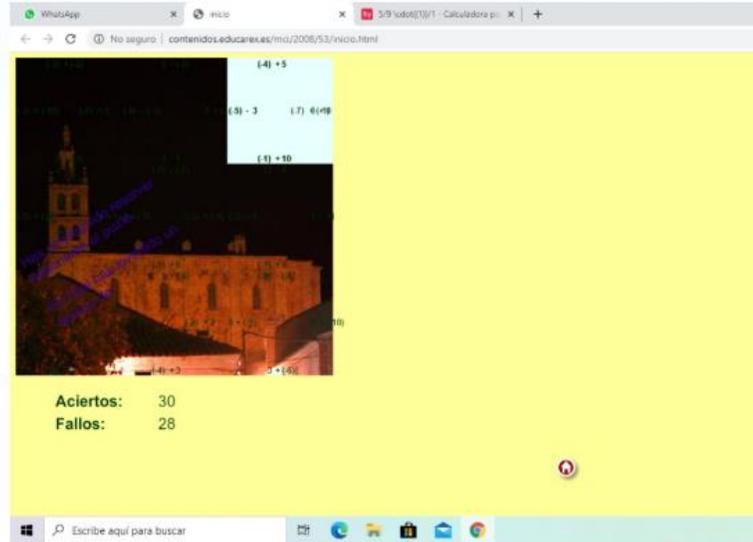
y finalmente realizaron el juego de operaciones con enteros <http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html>

Figura 88: Juegos de operaciones con enteros



Fuente: Danna Jiménez 9-3 <http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html>

Figura 89: Juegos de operaciones con enteros



Fuente: Danna Jiménez 9-3 <http://contenidos.educarex.es/mci/2008/53/inicio.html>

### Paso 2.1.7 Potenciación

A los estudiantes se les orientó sobre potenciación de números reales:

La potenciación es una multiplicación de varios factores iguales.

$$a \cdot a \cdot a \cdot \dots = a^n$$

**Base**

Es el número que multiplicamos por sí mismo.

**Exponente**

Indica el número de veces que multiplicamos la base.

Propiedades de las potencias

1. -  $a^0 = 1$

2. -  $a^1 = a$

3. - Producto de potencias con la misma base:

Es otra potencia con la misma base y cuyo exponente es la suma de los exponentes.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

4. - División de potencias con la misma base:

Es otra potencia con la misma base y cuyo exponente es la diferencia de los exponentes.

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$2^5 : 2^2 = 2^{5-2} = 2^3$$

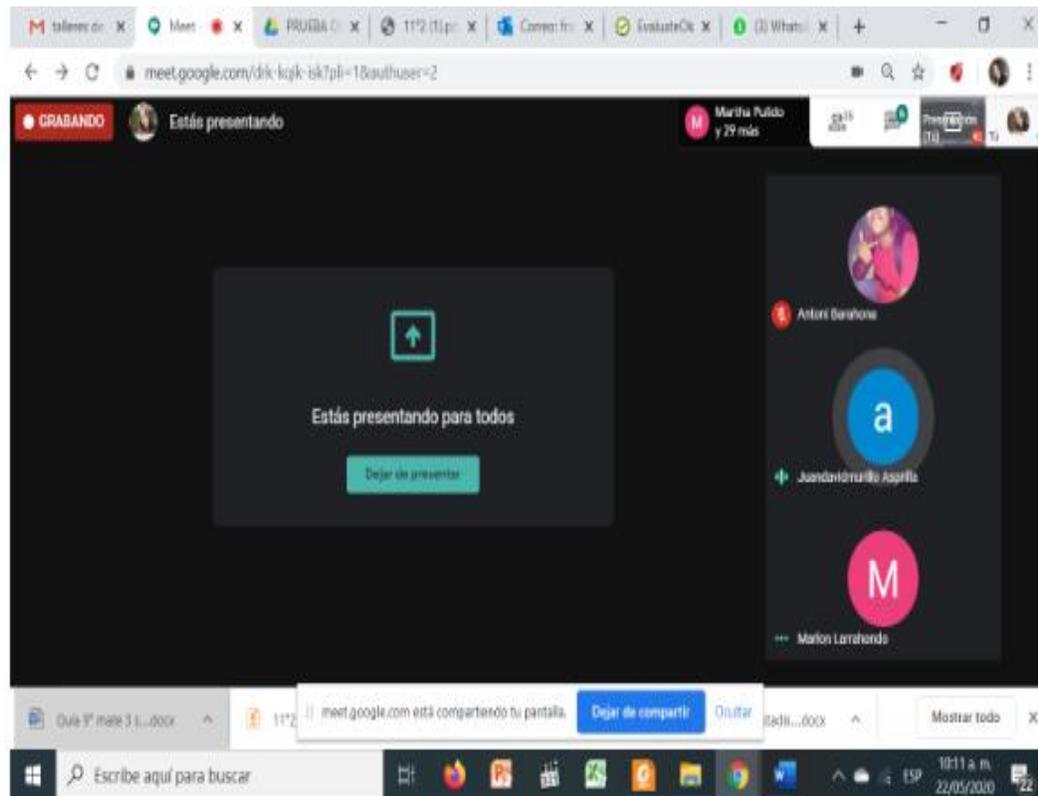
5. - Potencia de una potencia:

Es otra potencia con la misma base y cuyo exponente es el producto de los exponentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

6. - Producto de potencias con el mismo exponente:  
Es otra potencia con el mismo exponente y cuya base es el producto de las bases.  
$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$
7. - Cociente de potencias con el mismo exponente:  
Es otra potencia con el mismo exponente y cuya base es el cociente de las bases.  
$$a^n : b^n = (a : b)^n$$

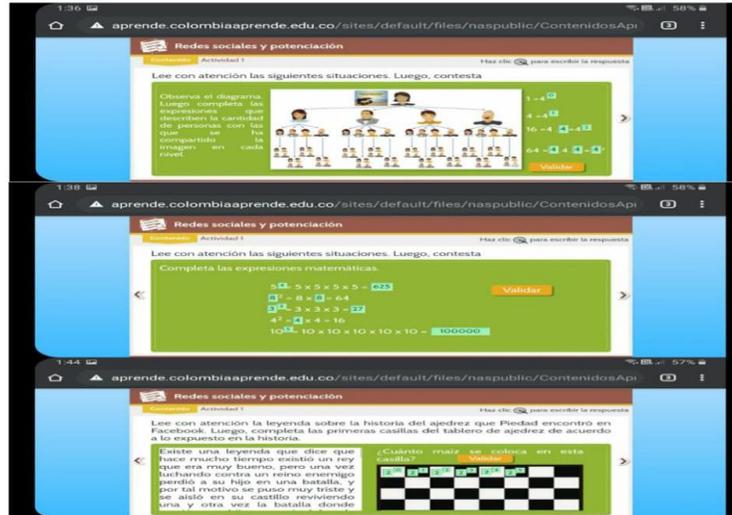
Figura 90: Encuentro Sincrónico



Fuente: Elaboración propia por Meet

Después de la conceptualización se realizó el juego: La primera actividad de la página de Colombia aprende, [http://aprende.colombiaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.html](http://aprende.colombiaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.html)

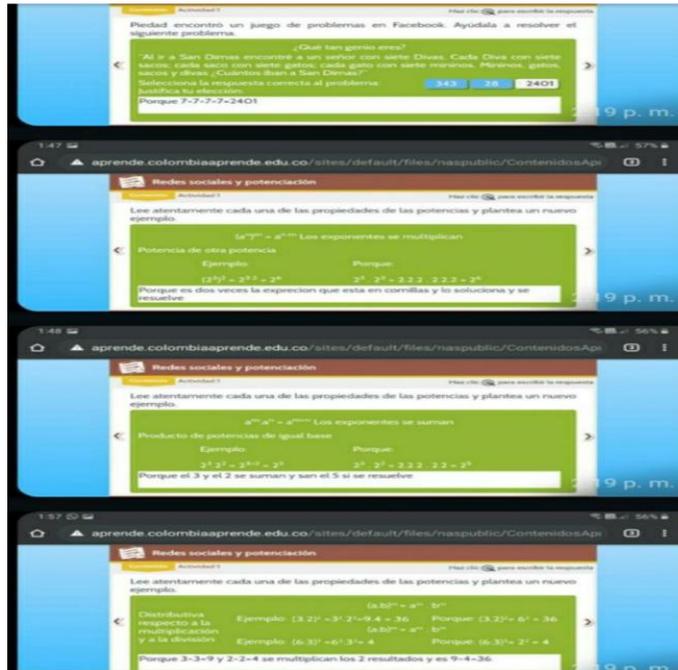
Figura 91: Potenciación 1



Fuente: Juan Esteban López 9-2

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.htm)

Figura 92: Potenciación 2



Fuente: Juan Esteban López 9-2

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.htm)

Figura 93: Potenciación 3



Fuente: Juan Esteban López 9-2

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_01.html](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_01.html)

### Paso 2.1.8 Radicación

A los estudiantes se les orientó sobre radicación de números reales:

Es la operación inversa a la potenciación. Y consiste en que, dados dos números, llamados radicando e índice, hallar un tercero, llamado raíz, tal que, elevado al índice, sea igual al radicando.

$$\text{índice} \sqrt{\text{Radicando}} = \text{Raíz}$$

En la raíz cuadrada el índice es 2, aunque en este caso no se pondría. Consistiría en hallar un número conocido su cuadrado.

$$\sqrt{\text{Radicando}} = \text{Raíz}$$

La raíz cuadrada de un número, a, es exacta cuando encontramos un número, b, que elevado al cuadrado es igual al radicando:  $b^2 = a$ .

Propiedad fundamental de la raíz cuadrada

En toda raíz cuadrada se cumple que el radicando es igual a la suma del cuadrado de la raíz más el resto.

RADICANDO = (RAÍZ)<sup>2</sup> + RESTO  $\sqrt{20} = 4$ ;  $r = 4 \Rightarrow 20 = 4^2 + 4 = 16 + 4 = 20$

Raíz cuadrada de un producto

La raíz cuadrada de un producto es igual al producto de las raíces cuadradas de los factores.

$$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \quad \sqrt{100} = \sqrt{4} \cdot 25 = \sqrt{4} \cdot \sqrt{25} = 2 \cdot 5 = 10$$

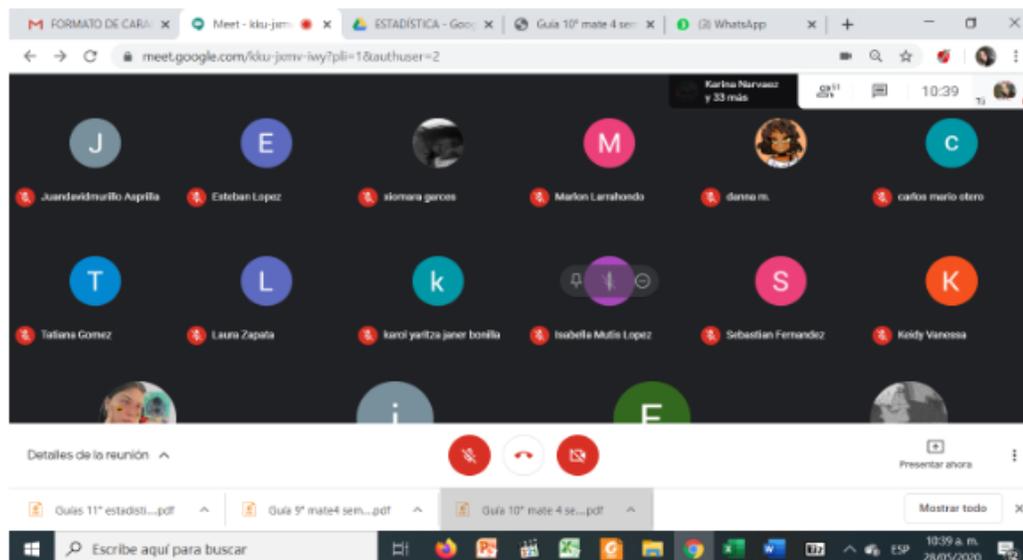
Raíz cuadrada de un cociente La raíz cuadrada de un cociente es igual al cociente de la raíz cuadrada del dividendo entre la raíz cuadrada del divisor.

$$\sqrt{a : b} = \sqrt{a} : \sqrt{b} \quad \sqrt{16} = \sqrt{64} : 4 = \sqrt{64} : \sqrt{4} = 8 : 2 = 4$$

¡OJO! La raíz cuadrada de una suma o de una resta NO ES IGUAL a la suma o resta de raíces cuadradas.

$$\sqrt{a + b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b} \quad \sqrt{29} = \sqrt{4 + 25} \neq \sqrt{4} + \sqrt{25} = 2 + 5 = 7$$

Figura 94: Encuentro Sincrónico



Fuente: Elaboración propia por Meet

Después de la conceptualización se realizará el juego: La segunda actividad de la página de Colombia aprende [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_02.html](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_02.html)

Figura 95: Radicación

Fuente: Juan Esteban López 9-2

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_9/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M/M\\_G09\\_U01\\_L02/M\\_G09\\_U01\\_L02\\_03\\_02.htm](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_9/M/M_G09_U01_L02/M/M_G09_U01_L02/M_G09_U01_L02_03_02.htm)

### Fase 3. Evaluación y análisis de la gamificación como estrategia

#### Etapa 3.1 Evaluación

##### Paso 3.1.1 Postest

Igualmente, como se realizó con el pretest se utilizó como instrumento sitio web Thatquiz y se aplicó la validación por jueces a cada ítem de la prueba. El postest evaluó los aprendizajes significativos con la inclusión de la gamificación como estrategia metodológica llevado a cabo en el tema de los números reales en grado noveno de la institución educativa Llano Verde sede Invicali.

#### Etapa 3.2 análisis de la gamificación como estrategia

##### Paso 3.2.1 análisis de los resultados

Se realizó una revisión de los resultados alcanzados con el desarrollo del proyecto y los impactos que causó; se realizó un informe escrito detallado de las situaciones que se presentaron en el transcurso del proyecto.

Se opta por utilizar un diseño clásico de investigación englobado dentro de la perspectiva empírica analítica, este se aplicó al inicio y al final del proceso con el fin de que por medio de la intervención de estos procedimientos estadísticos se pueda comprobar los resultados de la investigación, igualmente se utilizó el paquete estadístico Minitab.

Es pertinente recordar que el enfoque de este proyecto investigativo es cuantitativo, donde recolectar los datos es equivalente a medir y que las variables se miden a partir de la hipótesis y esta técnica estadísticas refiere si los resultados y/o relaciones son reales o sólo son fruto del azar.

El análisis estadístico cuantitativo de esta investigación incluirá:

1. Construcción de tablas
2. Construcción de gráficas
3. Pruebas estadísticas
4. Interpretación de resultados

## 7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

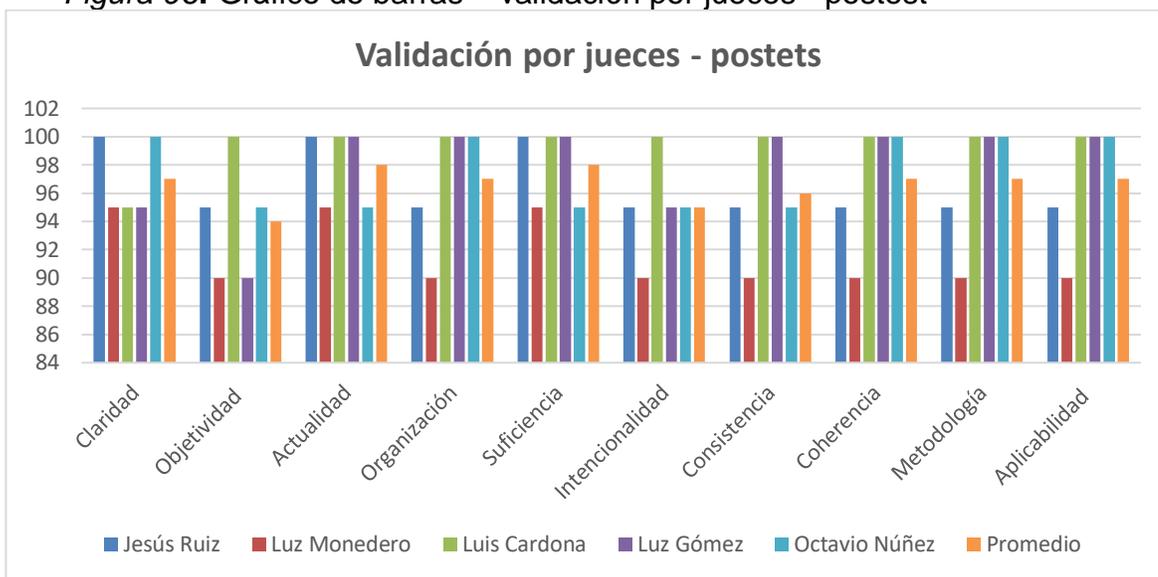
Para tener un resultado real de los aprendizajes de los estudiantes de la muestra de grado noveno, se realiza un postest en la plataforma Thatquiz (Anexo C), para verificar la efectividad de ese pretest se realiza una validación por jueces (Anexo D) que arrojo el siguiente resultado:

Tabla 19. Validación por jueces - postest

Validación por jueces – postest							
Indicadores	Criterios	Jesús Ruiz	Luz Moneder o	Luis Cardona	Luz Gómez	Octavio Núñez	Promedio
<b>Claridad</b>	Esta formulado con lenguaje apropiado.	100	95	95	95	100	97
<b>Objetividad</b>	Esta expresado en conducta observables.	95	90	100	90	95	94
<b>Actualidad</b>	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.	100	95	100	100	95	98
<b>Organización</b>	Hay una organización lógica.	95	90	100	100	100	97
<b>Suficiencia</b>	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.	100	95	100	100	95	98
<b>Intencionalidad</b>	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.	95	90	100	95	95	95
<b>Consistencia</b>	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	95	90	100	100	95	96
<b>Coherencia</b>	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.	95	90	100	100	100	97
<b>Metodología</b>	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.	95	90	100	100	100	97
<b>Aplicabilidad</b>	El instrumento es de fácil aplicación.	95	90	100	100	100	97

Fuente: Elaboración propia

Figura 96: Gráfico de barras – validación por jueces - postest

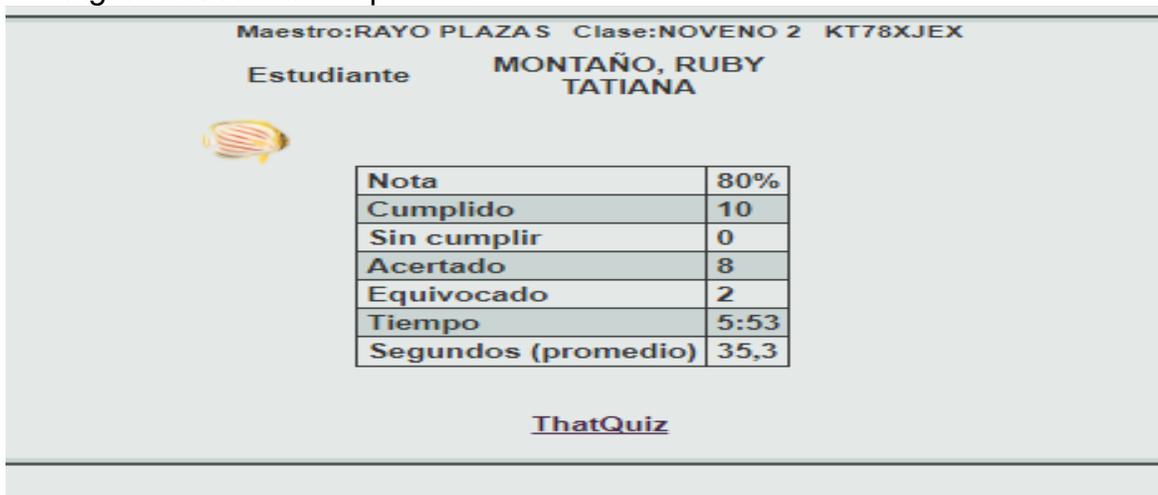


Fuente: Elaboración propia

La validación por jueces arroja una efectividad en la herramienta del postest, debido a que evalúa el desarrollo de habilidades y competencias para ubicar, confrontar el problema y las dificultades que tiene para asumir, asimilar, entender, comprender los números reales.

Después de la validación por jueces del postest la muestra de estudiantes realizaron el postest:

Figura 97: Resultado postest



Fuente: Montaña Ruby <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 98: Resultado postest

Maestro: RAYO PLAZAS Clase: NOVENO 3 5B7BB9X8  
Estudiante VALENCIA, ANA MARIA



Nota	90%
Cumplido	10
Sin cumplir	0
Acertado	9
Equivocado	1
Tiempo	4:55
Segundos (promedio)	29,5

ThatQuiz

Fuente: Valencia Ana María <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 99: Resultado postest

Reportaje  
[Reportaje]  
[Estudiantes]

Ordenar: Nombre Porcentaje Reloj  
Notas : 2  
Promedio : 55

**VELASQUEZ, JONNIER ALEXANDER 2020.07.05 12:27 Números reales [QHCIKK3B]**  
Porcentaje : 30 Puntos : 3/10  
Cumplido : 7, Sin cumplir : 3, Reloj : 30:00, Segundos (promedio) : 257.14 Acertado : 3, Equivocado : 4  
Respuestas equivocadas :  
2. Q) El número  $3/4$  A) Es real y racional. (Es racional pero no real.)  
3. Q) El número decimal  $3,14141414\dots$  A) Es real y racional. (Es racional pero no real.)  
4. Q) El número decimal  $2,01001000100001\dots$  A) Es real y irracional. (Es racional y real.)  
6. Q) El número áureo A) Es real y irracional (Es irracional pero no real.)

**VELASQUEZ, JONNIER ALEXANDER 2020.08.24 17:53 quiz números reales 8º [5B7BB9X8]**  
Porcentaje : 80 Puntos : 8/10  
Cumplido : 10, Sin cumplir : 0, Reloj : 5:33, Segundos (promedio) : 33.3 Acertado : 8, Equivocado : 2  
Respuestas equivocadas :  
9. Q) Los racionales están conformados por los números A) enteros, fraccionarios y decimales (naturales y enteros)  
10. Q) El resultado de  $4+8x3 - 100/ (-5)^2 = A) 24 (- 398)$

Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 100: Resultado postest

Reportaje  
[Reportaje]  
[Estudiantes]

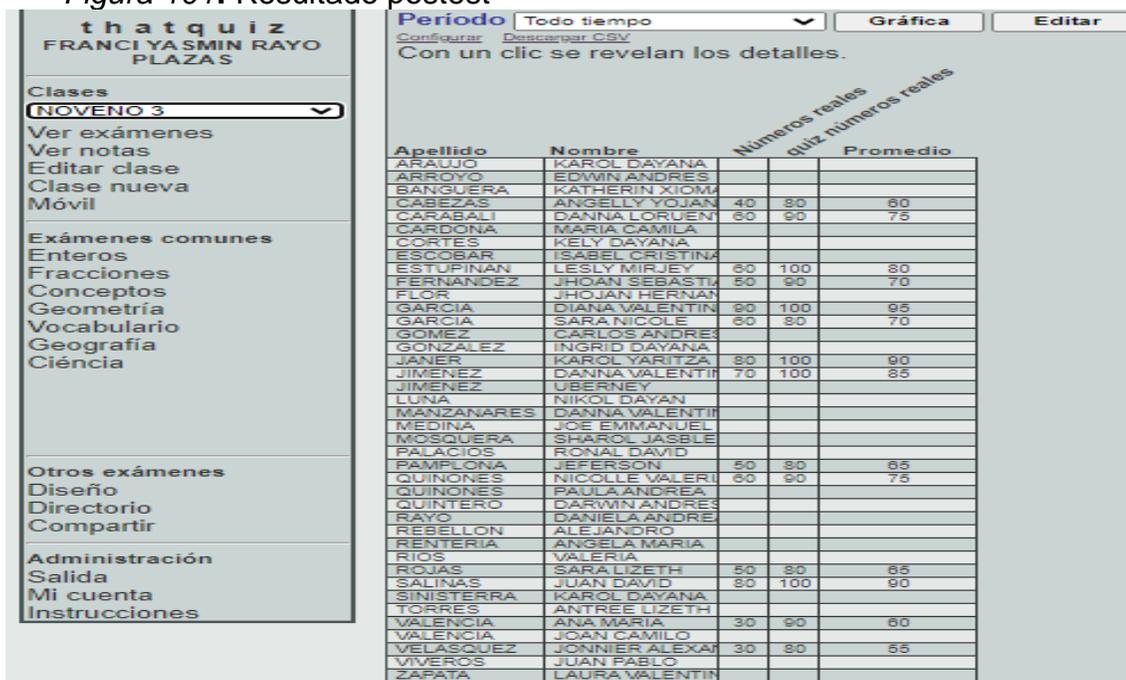
Ordenar: Nombre Porcentaje Reloj  
Notas : 2  
Promedio : 65

**BOLAÑOS, KEIDY VANESSA 2020.06.18 18:15 Números reales [X3EEY6M4]**  
Porcentaje : 50 Puntos : 5/10  
Cumplido : 10, Sin cumplir : 0, Reloj : 6:55, Segundos (promedio) : 41.5 Acertado : 5, Equivocado : 5  
Respuestas equivocadas :  
3. Q) El número decimal  $3,14141414\dots$  A) Es real y racional. (Es entero y real.)  
4. Q) El número decimal  $2,01001000100001\dots$  A) Es real y irracional. (Es irracional pero no real.)  
6. Q) El número áureo A) Es real y irracional (Es racional y real.)  
7. Q) Los números reales A) Están formados por los racionales y los irracionales (Están formados por los enteros y los irracionales.)  
9. Q) Los números racionales A) Son los que se pueden poner como cociente de dos números enteros. (Son los números negativos.)

**BOLAÑOS, KEIDY VANESSA 2020.08.24 18:26 quiz números reales 8º [KT78XJEX]**  
Porcentaje : 80 Puntos : 8/10  
Cumplido : 10, Sin cumplir : 0, Reloj : 3:41, Segundos (promedio) : 22.1 Acertado : 8, Equivocado : 2  
Respuestas equivocadas :  
4. Q) La potencia  $(144)^{1/2}$  al expresarla en forma radical queda de la siguiente manera: A) 12 (2raiz cuadrada de 144)  
10. Q) El resultado de  $4+8x3 - 100/ (-5)^2 = A) 24 (- 398)$

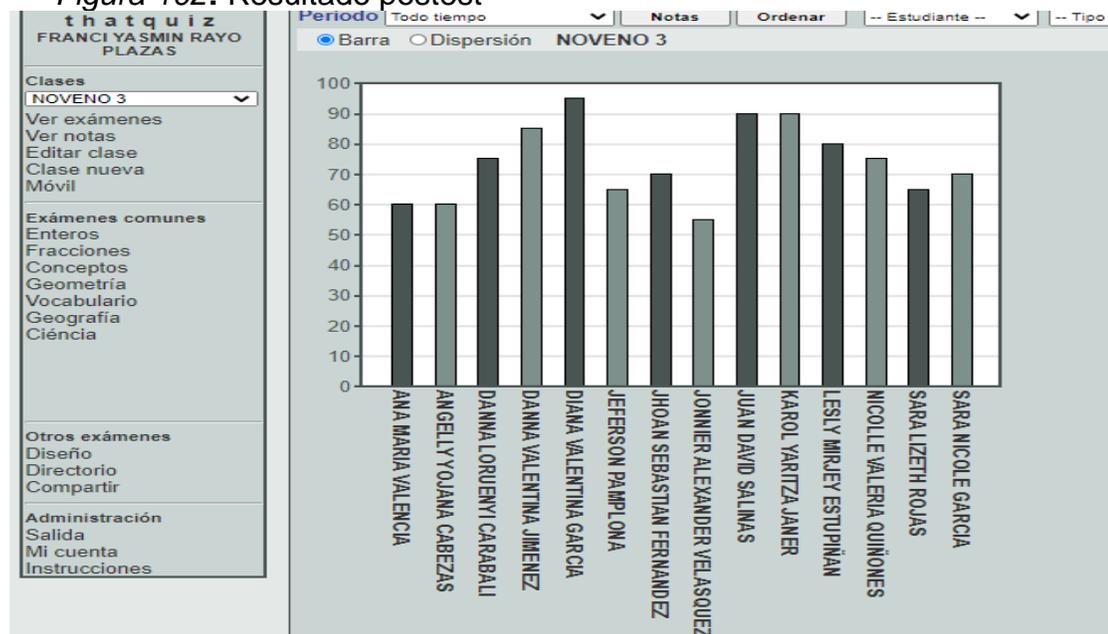
Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 101: Resultado postest



Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 102: Resultado postest



Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Noveno 2

Figura 103: Resultado postest

PLAZAS

Clases  
NOVENO 2

Ver exámenes  
Ver notas  
Editar clase  
Clase nueva  
Móvil

Exámenes comunes  
Enteros  
Fracciones  
Conceptos  
Geometría  
Vocabulario  
Geografía  
Ciencia

Otros exámenes  
Diseño  
Directorio  
Compartir

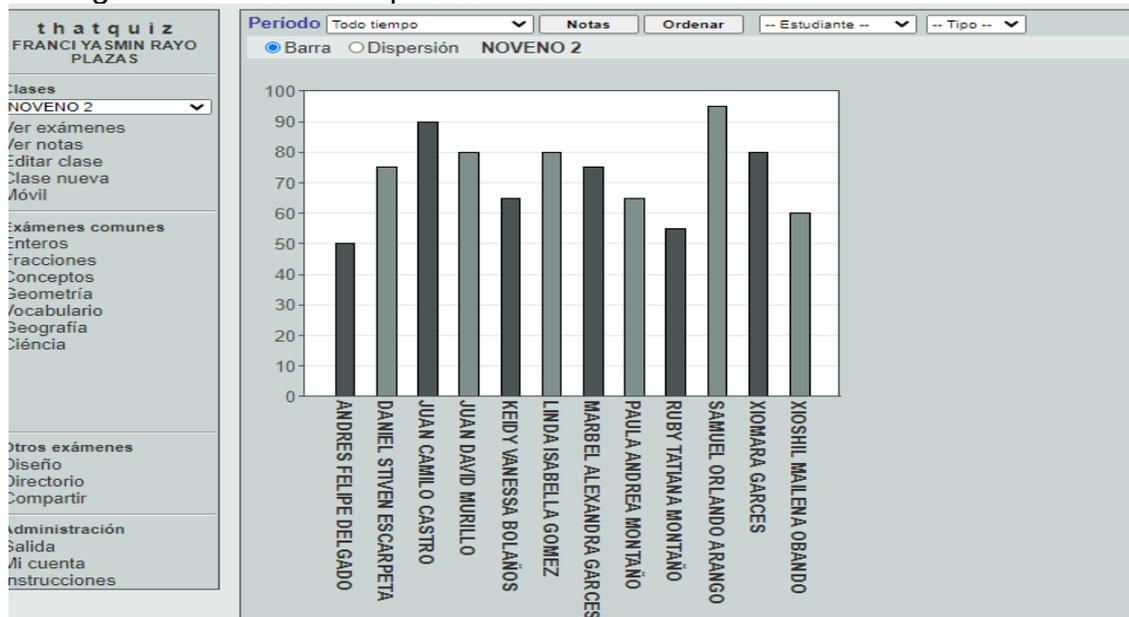
Administración  
Salida  
Mi cuenta  
Instrucciones

Con un clic se revelarían los detalles.

Apellido	Nombre	Quiz	numeros reales	numeros reales	Promedio
AMAYA	ISABELA				
ARANGO	SAMUEL ORLANDO	90	100		95
ARBOLEDA	BRAYAN STIVEN				
ARIAS	GERALDINE				
BALLESTEROS	ELIEZER DAVID				
BELLIDO	SARAY NATALIA				
BOLANOS	KEYDY VANESSA	50	80		65
CABEZAS	KEVELIN ALEXAN				
CARVAJAL	LAURA MARCELA				
CASTILLO	MELANY YLIAN				
CASTRO	JUAN CAMILO	80	100		90
DELGADO	ANDRES FELIPE	20	80		50
ESCARPETA	DANIEL STIVEN	60	90		75
GARCÉS	MARBEL ALEXAN	80	80		75
GARCÉS	XIOMARA	70	90		80
GÓMEZ	JOSE LUIS				
GÓMEZ	LINDA ISABELLA	80	100		90
GRUESO	MARIA MILEIDY				
GUANARITA	LIZBETH				
HURTADO	MANUEL ALEJAN				
HURTADO	MARIA FERNAND				
LOPEZ	JUAN ESTEBAN				
MARTINEZ	DARWUIN				
MEDINA	NICOL SOFIA				
MONTANO	PAULA ANDREA	50	80		65
MONTANO	RUBY TATIANA	30	80		55
MORENO	ALEJANDRA				
MURILLO	JUAN DAVID	70	90		80
OBANDO	XIOSHIL MAILENA	40	80		60
ÓTERO	CARLOS MARIO				
PINO	DANIELA				
QUINONEZ	LUISA MARIA				
RENTERIA	SAMUEL DE JESU				
RODRIGUEZ	DANIEL				
ROLDAN	ISABELLA				
SALAZAR	JAIR ALEXIS				
SANCHEZ	GISELL JOHANA				
TORRES	JUAN DANIEL				
VALENCIA	KATHERIN DANIE				
VALENCIA	LIZBETH ROCIO				
VASQUEZ	JORGE LUIS				

Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 104: Resultado postest



Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

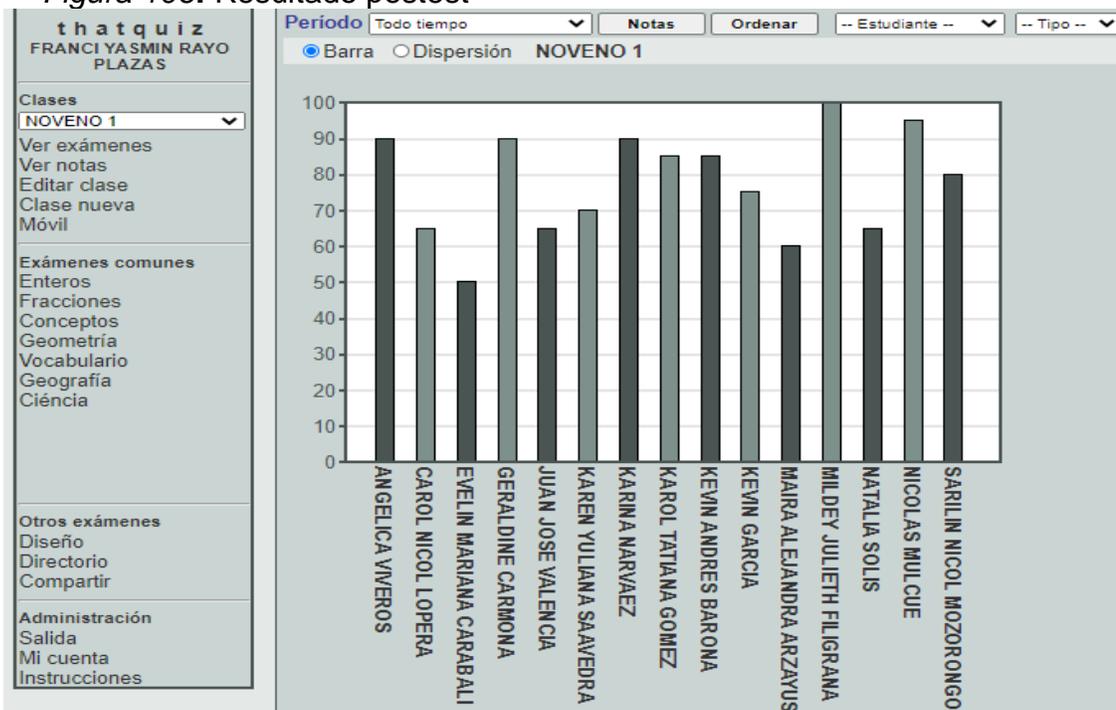
Noveno 1

Figura 105: Resultado postest

Apellido	Nombre	Números reales	quiz números reales	Promedio
ARAGON	JUAN CAMILO			
ARZAYUS	MAIRA ALEJANDRA	40	80	60
BARAHONA	ANTONY ESTEBA			
BARAHONA	DASNE YIRGENI			
BARONA	KEVIN ANDRES	70	100	85
BEDOYA	PAULA ANDREA			
BOLANOS	JHAN CARLOS			
CABEZAS	DANNA VALENTIN			
CARABALI	EVELIN MARIANA	30	70	50
CARMONA	GERALDINE	80	100	90
CUELLAR	CAMILO ANDRES			
ESCOBAR	RAFAEL			
ESPINOSA	JADE LISBE			
ESTUFINAN	ALEX			
FILIGRANA	MILDEY JULIETH	100	100	100
GARCIA	JELÉN ANDREA			
GARCIA	KEVIN	60	60	75
GOMEZ	KAROL TATIANA	70	100	85
GRIJALBA	ALEJANDRA			
HERNANDEZ	DANNA NICOL			
LARRAHONDO	MARLON ANDRE			
LOPERA	CAROL NICOL	50	80	65
LOZANO	MAHLI BIRZAVIT			
MERA	BRAYAN STIVEN			
MINOTA	DANNA YULIETH			
MONSALVE	ESTEFANNY VIC			
MOZORONGO	SARILIN NICOL	60	100	80
MULCUE	NICOLAS	90	100	95
MUTIS	DANIEL STEVEN			
MUTIS	ISABELLA			
NARVAEZ	KARINA	80	100	90
PANTOJA	DANIELA ALEXAN			
PATINO	JOSE EMANUEL			
PRECIADO	MIRIAM LORENA			
ROA	LINA ALEJANDRA			
SAAVEDRA	KAREN YULIANA	50	80	70
SOLIS	NATALIA	40	90	65
TENORIO	YONER ROBERT			
VALENCIA	JUAN JOSE	50	80	65
VALENCIA	YISETH NATALIA			
VASQUEZ	BRIYITH JOHANA			
VIVEROS	ANGELICA	80	100	90
ZUNIGA	DAYANNI			

Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

Figura 106: Resultado postest



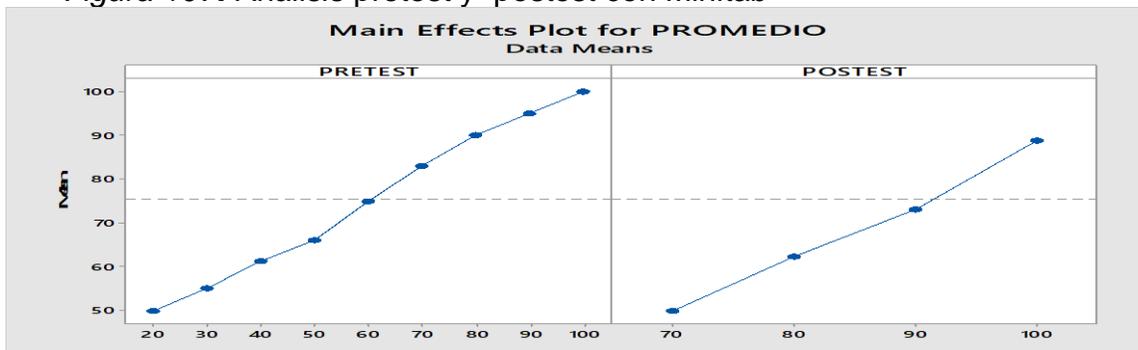
Fuente: Franci Rayo <https://www.thatquiz.org/es/>

El resultado obtenido en el postest demuestra que después de aplicar la gamificación como estrategia metodológica contribuye a mejorar las habilidades cognitivas o de pensamiento matemático enmarcándose en la perspectiva del aprendizaje significativo y contextualizado. En este sentido se fundamenta la importancia de conceptos como habilidades cognitivas, aprendizaje aplicado, aprendizaje cooperativo en armonización con elementos del juego y con la teoría del aprendizaje significativo. La utilización de esta estrategia sirve para generar por sí mismos nuevas situaciones de aprendizaje avanzando hacia procesos de autonomía, autorregulación cuyas razones fundamentales se soportan desde lo elemental, es decir, los estudiantes controlan sus procesos de aprendizaje, dan cuenta de lo que hacen, acatan las exigencias de la tarea, planifican y examinan sus propias realizaciones identificando aciertos y dificultades, usan estrategias de estudio pertinentes para cada situación, valorar los logros y corrigen errores.

Tal como lo indica, Cuesta (2013) analizando la importancia que está adquiriendo la gamificación en el siglo XXI como herramienta para motivar a la gente a realizar actividades que en un principio eran aburridas, planteando la gamificación como un instrumento para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, concluye que esta estrategia metodológica siempre trae beneficios, ya que está demostrado que los juegos ayudan en el proceso académico, también alude que el mayor problema de la gamificación es la escasez de información que existe en el idioma español.

Los resultados estadísticos realizados en Minitab después de realizar el postest son:

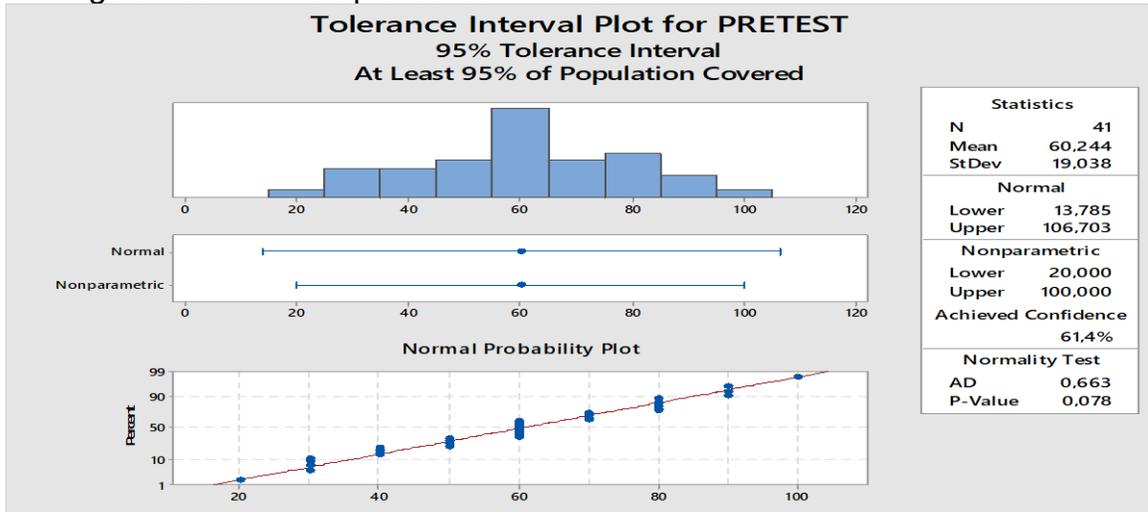
*Figura 107: Análisis pretest y postest con Minitab*



Fuente: Elaboración propia.

En este grafico se muestra como los estudiantes en el pretest tuvieron puntajes a partir de 20 hasta 100 y en el postest el minino puntaje fue 70 y el máximo fue 100 demostrando la efectividad de la gamificación como estrategia metodológica para alcanzar aprendizajes significativos en números reales.

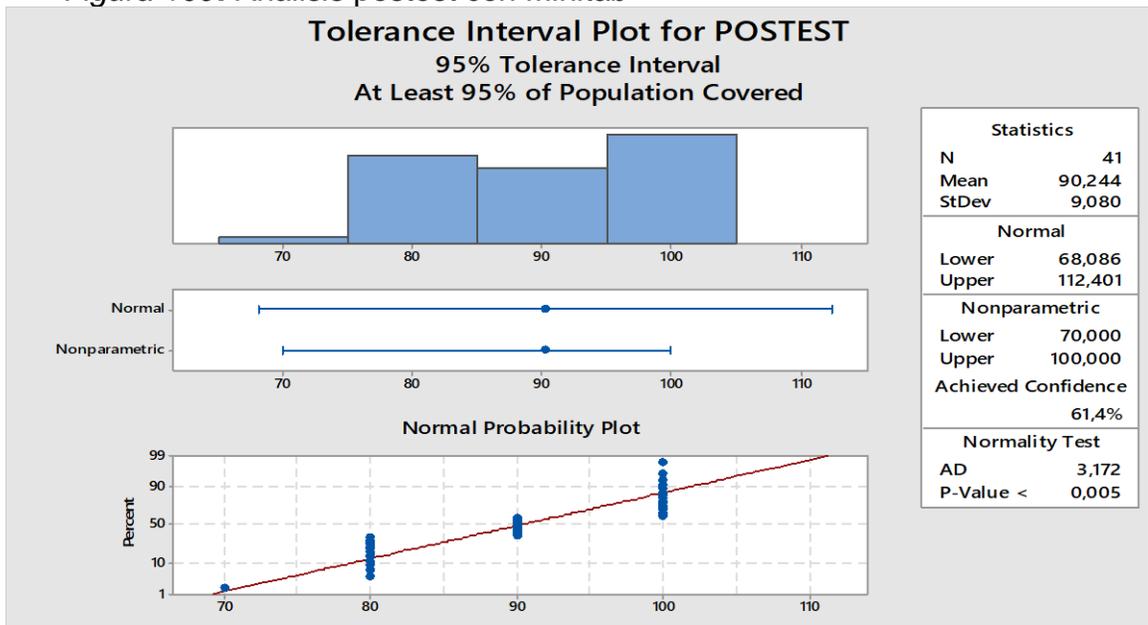
Figura 108: Análisis pretest con Minitab



Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico muestra el intervalo de tolerancia del pretest mostrando que la media es de 60 puntos, con una desviación estándar de 19 y desde las perspectivas no paramétricas con un índice inferior de 20, un superior de 100 y un nivel de confianza de 61, de esta manera se demuestra que los estudiantes simplemente adquieren un nivel medio y cumplen con los conocimientos básicos requeridos en la temática de números enteros.

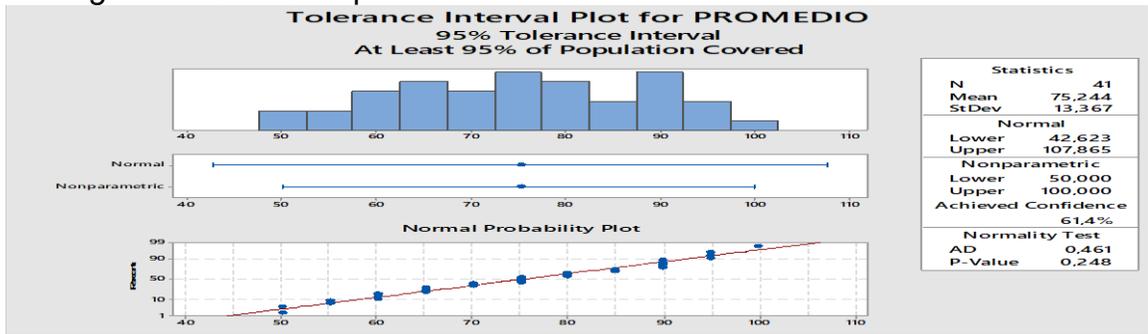
Figura 109: Análisis posttest con Minitab



Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico muestra el intervalo de tolerancia del postets mostrando que la media es de 90 puntos, con una desviación estándar de 9 y desde las perspectivas no paramétricas con un índice inferior de 70, un superior de 100 y un nivel de confianza de 61, de esta manera se demuestra que los estudiantes demuestran el manejo de habilidades cognitivas aplicadas a campos temáticos con números enteros

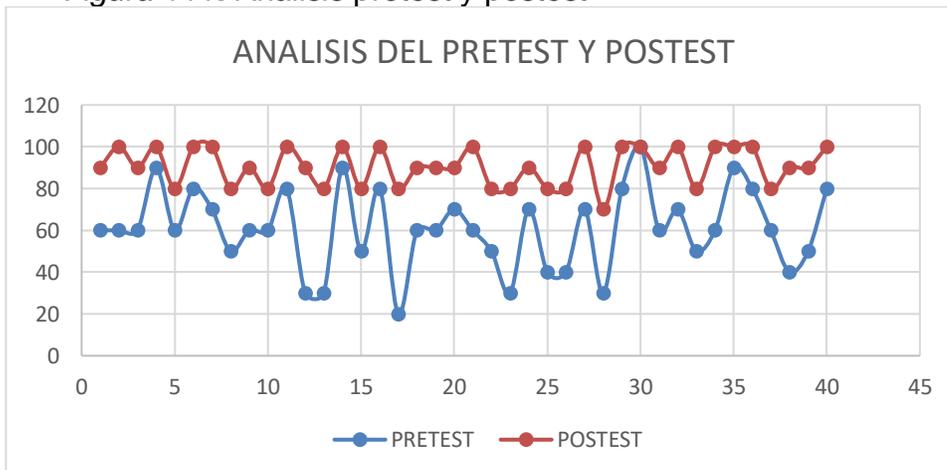
Figura 110: Análisis promedio con Minitab



Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico muestra el intervalo de tolerancia del promedio entre el pretest y postest mostrando que la media es de 75 puntos, con una desviación estándar de 13 y desde las perspectivas no paramétricas con un índice inferior de 50, un superior de 100 y un nivel de confianza de 61, de esta manera se demuestra que los estudiantes mejoran su promedio con la aplicación de la gamificación porque se fortalece a los estudiantes en competencias tales como la interpretación, comunicación, formulación y resolución de problemas, a través de procesos de enseñanza de las matemáticos que sean agradables y que permiten generar aprendizajes significativos.

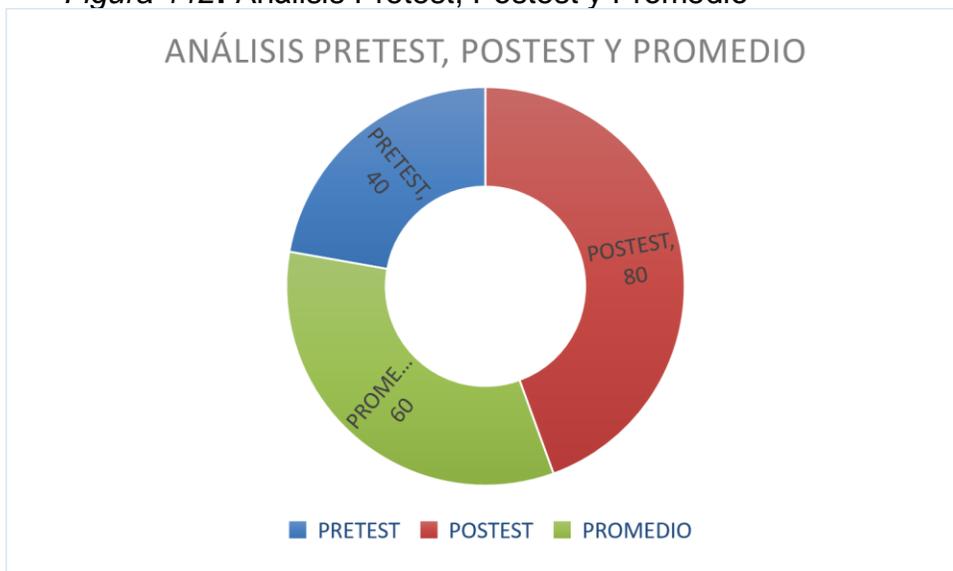
Figura 111: Análisis pretest y postest



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se ve la gran diferencia de los resultados del pretest y del postest demostrado la efectividad de la gamificación como estrategia metodológica para la enseñanza de las matemáticas, generando aprendizajes significativos, debido a que es fundamental utilizar estrategias que sean atractivas, innovadoras que estimulen a los estudiantes, ya que de esta forma existirán altos niveles de disposición hacia la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, por eso es importante mencionar que el docente debe reflexionar acerca de la manera como plantea sus clases, o en otras palabras que sea autocrítico respecto a la metodología que utiliza al momento de enseñar a sus estudiantes.

Figura 112: Análisis Pretest, Postest y Promedio



Fuente: Elaboración propia.

Este último gráfico muestra como el porcentaje de notas de los estudiantes cuando realizaron el pretest es más bajo que el promedio de los estudiantes al realizar el postest pero que efectivamente a pesar de que empezaron con un nivel bajo de conocimientos al incluir la gamificación como estrategia metodológica el incremento al realizar el postest ayudó a subir su promedio final, es por eso que en el proceso de adquisición de conceptos se hace necesario innovar en la enseñanza, por esto, la gamificación permite a través de niveles de aprendizaje, desarrollar una comprensión entretenida de los contenidos, resultando ser útil para trabajarla en clase motivando, despertando en los estudiantes el interés por lo matemático y desarrollando la creatividad y habilidades para resolver problemas.

De la cruz (2011) menciona que, debido a su naturaleza motivacional, ha habido un creciente interés en el potencial de juegos para ayudar a enseñar contenido

académico y habilidades, también examina los niveles de detalle sobre las reglas de puntuación de un juego, si afectan el aprendizaje y el rendimiento matemático. Refiriéndose que la explicación por sí sola no conduce a un mejor aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, cuando se utiliza la gamificación las implicaciones de los resultados identifican los atributos para aprender desde los elementos del juego en matemáticas.

Los resultados de esta investigación incluyen logros matemáticos en los estudiantes desde la estrategia metodológica de gamificación fortaleciendo la comprensión y el aprendizaje de la temática escogida, a esto se le añade que se realizó la evaluación formativa desde la realización de las diferentes actividades demostrando la eficacia en las respuestas sin importar que el tiempo mismo de la tarea se extendió, pero fue lo suficientemente motivador.

Igualmente, estos resultados arrojan que la estrategia metodológica es este trabajo basada en el uso de las TIC y la gamificación optimizan y enriquecen las experiencias en el aula, logrando aprendizajes significativos y efectividad en el fortalecimiento de:

- La gamificación ayudó en la adquisición de competencias y habilidades claves para el desarrollo de conocimientos de las matemáticas.
- Al utilizar herramientas para la gamificación en el aula ayudó para la formación integral.
- El uso de las TIC mejoró el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que estimulo la participación activa.
- Se incrementó la motivación del estudiante mediante la introducción de actividades interactivas que facilitaron el estudio de los contenidos
- La comunicación fue más asertiva entre docente y estudiante.
- Se mejoró el ambiente de aprendizaje.
- Fue una experiencia pedagógica innovadora que posibilitó el trabajo colaborativo y potencializó el aprendizaje significativo de los contenidos.
- La gamificación permitió el proceso de aprendizaje desde el juego.

Demostrando que es necesario analizar el diseño y planeación de las praxis docente y reflexionar sobre el tipo de estrategias metodológicas que se están aplicando, ya que no se ha logrado despertar el interés, ni desarrollar las competencias necesarias, para dar aplicabilidad a los conocimientos adquiridos y así poder evidenciar un aprendizaje significativo (Ausubel,1968), que dé al estudiante la posibilidad de comprender, seleccionar, y movilizar sus aprendizajes, para aplicarlos en contextos específicos, que le permitan encontrarle la lógica y el verdadero sentido y entender la matemática.

En este orden de resultados, se puede incluir un comparativo con los autores Soberanes, Castillo y Peña (2016) quienes realizaron una investigación sobre el

uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que contribuyan al aprendizaje, la presente investigación se basa en el desarrollo y aplicación de Objetos de Aprendizaje (OA) para matemáticas en educación bajo el enfoque de la gamificación, desarrollaron un proyecto para aplicar en el aula, donde consideran el diseño instruccional con conceptos de juego que pueden crear experiencias de aprendizaje comprometidos e interactivos a través de un objeto de aprendizaje, para mejorar el aprendizaje, la retención y la aplicación del conocimiento. Ellos desarrollan un recurso educativo que integró un entorno didáctico; de este modo se desarrolló un entorno práctico e interactivo para el estudiante y como apoyo para el docente; desde un enfoque de gamificación el cual se basa en aplicar dinámicas y principios de los juegos aplicados a la educación. Ellos determinaron utilizar ese enfoque debido a que los adolescentes pasan mucho tiempo jugando y mediante el OA que aparentemente hacen que los alumnos jueguen están ejercitando ciertos conocimientos como por ejemplo el plano cartesiano (submarino). Al desarrollar la propuesta de gamificación con software educativo ofrecieron al sector educativo otra herramienta tecnológica de aprendizaje, que permite fortalecer habilidades y conocimientos de manera sencilla y demuestran que con la gamificación el acto educativo debe diseñarse como una experiencia, en la que la planificación debe considerar los aspectos de carácter cognitivo y la parte emocional, tomando en cuenta los lenguajes propios de los videojuegos y de la comunicación audiovisual.

Esta investigación no creo una aplicación, pero si se utilizó la gamificación como estrategia metodológica para el aprendizaje de las matemáticas a partir de herramientas tecnológicas existentes en la Web 2.0 demostrando que, se vive hoy en una educación que ofrece un terreno o una nueva forma de enseñanza donde el docente puede generar diferentes estrategias metodológicas y estar a la vanguardia de una concepción mucho más abierta, flexible y participativa de la investigación educativa, una actividad que no es estrictamente científica y rigurosa, para lograr una mayor flexibilización en la praxis docente y que genera en los estudiantes avances significativos en su proceso académico. Así mismo, la cultura tecnológica y los procesos académicos son parte integrante de la actividad matemática. La indagación a jóvenes sobre el significado que para ellos tienen las matemáticas y su aprendizaje nos sugiere que se pueden hacer nuevos abordajes; las opciones que los estudiantes presentan equivalen a una red de significados que resultan relevantes y que se manifiestan en el aprendizaje de las matemáticas, Al utilizar la gamificación la estructura de autoaprendizaje está relacionada con sus actitudes, la perspectiva del mundo matemático y con su identidad tecnológica. Estos significados iluminan la búsqueda para una mayor comprensión sobre esta estrategia didáctica para que ellos puedan reaccionar en el aprendizaje de las matemáticas y sobre su forma de conocimiento.

## 8 CONCLUSIONES

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los niveles de secundaria representan un punto de atención en la Institución Educativa, ya que en diversas ocasiones el bajo rendimiento en la disciplina muestra el poco interés de los educandos por el contenido, procedimientos y aplicación de los conocimientos que se orientan en cada uno de los grados.

Uno de los factores observados en el aprendizaje de las matemáticas es la poca atención de los educandos por esta razón es de gran importancia incluir actividades dentro de las asignaturas de matemáticas con metodologías didácticas como la gamificación como se realizó en esta investigación arrojando las siguientes conclusiones:

- Los estudiantes alcanzan los logros o metas propuestas desde un aprendizaje autónomo, crítico, reflexivo, dinámico y autorregulado, aprenden hábitos, destrezas y habilidades de pensamiento, para el desarrollo de su personalidad.
- Los estudiantes adquieren aprendizajes significativos, fortalecen competencias y utilizan sus habilidades matemáticas aplicadas a campos temáticos con números enteros (aritmética, comparar, potencias...).
- Se contribuye a la superación de aprendizajes críticos de los estudiantes en el área de matemáticas, en aras que son los propios estudiantes quienes asumen sus verdaderos aprendizajes mirando las causas de por qué aprenden o no aprenden.
- Permite un currículo que proporciona contenidos y valores para que los estudiantes mejoren en su comunidad.
- El maestro es un investigador de su práctica, y el aula se convierte en un ambiente de aprendizaje óptimo, donde estimula el pensamiento crítico y reflexivo, propiciando la profundización del conocimiento y favoreciendo la apertura metodológica y el uso de las TIC.
- El intercambio de material, que a primera vista no tiene ninguna apariencia matemática se convierte en un instrumento para trabajar las Matemáticas.
- La gran cantidad de plataformas para trabajar gamificación sobre diferentes temáticas que surgen en internet, siempre que se tenga interés en ello y se trabaje con suficiente profundidad.
- La efectividad al utilizarse para trabajar elementos del currículum de muy diversas formas. No se considera que sean la solución de los problemas de educación matemática, pero sí que pueden ser un recurso que puede ayudar a desarrollar la enseñanza cuando el docente lo considere adecuado, hay que tener en cuenta las posibilidades del entorno educativo en que se quiera trabajar: docente, aula de trabajo, número de estudiantes, posibilidades de los estudiantes, materiales, entre otros.

- Al estructurar el desarrollo del proceso docente se deben tener en cuenta las particularidades de los estudiantes, entre las cuales se encuentran la flexibilidad del pensamiento, para que, a partir de ello poder dar un tratamiento diferenciado a los estudiantes, estableciendo la metodología correspondiente, para este tipo de curso en aras de incrementar la calidad del proceso docente

Por otra parte, desde una mirada crítica y reflexionando acerca de los aprendizajes de aquellos estudiantes que poco alcanzan las metas de aprendizaje en matemáticas, se concluye que las mayores falencias se relacionan con manejo práctico de habilidades de pensamiento matemático, las cuales se evidencian entre otros en poca atención a detalles o datos que aparecen en una imagen, figura o enunciado, operaciones mentales implicadas, lo mismo que a preguntas, situaciones y secuencialidades. Losup y Epema. (2014) citan que la gamificación está correlacionada con un aumento en el porcentaje de estudiantes aprobados y en la participación en actividades voluntarias y tareas desafiantes, donde se fomenta la interacción en el aula y hace que los estudiantes presten más atención, explican que es una estrategia donde los estudiantes se sienten motivados y comprometidos con el plan de estudio y definen que la gamificación es una técnica de enseñanza aprendizaje que utiliza elementos de juegos para ofrecer una educación superior. Ratificando que al utilizar la gamificación como estrategia metodológica para la enseñanza de las matemáticas se fortalecen las competencias de comunicación, razonamiento y resolución con sus respectivas habilidades especialmente de observación, identificación, comparación, clasificación, categorización, cálculo mental, seriación numérica y espacial, movimiento y posicionamiento de figuras.

De esta manera, la matemática que ha sido una asignatura que a lo largo del tiempo ha causado en la mayoría de los estudiantes sensaciones tales como ansiedad, manos sudorosas, dolor de estómago, deserción, apatía, miedo, ente otras, sea considerada una ciencia amigable, aplicable o una actividad diaria, de ahí la necesidad e importancia de mejorar los procesos de enseñanza utilizando la gamificación con el fin de aprender a abstraer, interpretar y manejar la información, dando lugar a mejorar el aprendizaje de la matemática y a fortalecer lazos entre la matemática y el estudiante.

Además, en la práctica docente de matemáticas, se puede evidenciar que los estudiantes son expertos en seguir algoritmos, en aplicar fórmulas, pero cuando se trata de resolver un problema matemático o del entorno, del cual se tiene que abstraer información para hallar una o varias incógnitas se presentan muchas dificultades, ya que la interpretación y análisis de la situación problema es muy deficiente. Este tipo de casos que se repiten en las aulas de clase redundan en la dificultad para aplicar la matemática en problemas del contexto y la obtención de

resultados bajos en pruebas internas y externas (saber, saber once, pruebas de ingreso a instituciones de educación superior).

Es así, que con la ejecución de este proyecto pedagógico se generaron efectos positivos en la evaluación del aprendizaje la cual se hace a través de las pruebas internas, dado que las temáticas y habilidades a practicadas con la gamificación están relacionadas con los pensamientos matemáticos, de la misma forma se realizó un cambio en la evaluación formativa, orientada a que el estudiante reflexione de manera individual, en parejas y en grupo sobre aquello que ha aprendido y para qué le sirve en su vida cotidiana y escolar. Otro aspecto valioso a destacar es el uso parcial de la tecnología informática con manejo del computador, celulares e internet.

Otro aspecto a destacar es el ámbito investigativo pedagógico hacia la búsqueda de estrategias pedagógicas con uso de la gamificación y de manera particular lo relacionado con mejoramiento del ambiente para el aprendizaje (cultura de aprendizaje con generación de interés y expectativas por aprender, manejo de procedimientos de clase con actividades variadas en tiempos concretos, organización del espacio físico en el aula guardando correspondencia entre trabajo individual, en parejas y en grupos con roles sobre todo de dinamizador, secretario, vocero y verificador).

Dentro de ese problema se encuentra la comprensión de la tarea matemática y la orientación de currículo académico por parte del profesor, donde se requiere incorporar nuevas estrategias metodológicas como vehículos del conocimiento matemático, sin dejar el proceso de cada estudiante, las metas del grupo y de la planificación básica para todos. La gamificación como estrategia metodológica pone en manifiesto el sentido de negociación de la tarea: aproximación de expectativas, exigencias claras y razonadas, asociación conjunta de metas y conciencia del proceso por parte de todos, profesor-estudiante.

Soberanes, Castillo y Peña (2016) realizaron una investigación sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que contribuyan al aprendizaje, la presente investigación se basa en el desarrollo y aplicación de Objetos de Aprendizaje (OA) para matemáticas en educación bajo el enfoque de la gamificación, desarrollan un proyecto para aplicar en el aula, donde considere el diseño instruccional con conceptos de juego que pueden crear experiencias de aprendizaje comprometidos e interactivos a través de un objeto de aprendizaje, para mejorar el aprendizaje, la retención y la aplicación del conocimiento. Ellos desarrollan un recurso educativo que integró un entorno didáctico; de este modo se desarrolló un entorno práctico e interactivo para el estudiante y como apoyo para el docente; desde un enfoque de gamificación el cual se basa en aplicar dinámicas y principios de los juegos aplicados a la educación. Determinaron utilizar este enfoque debido a que los adolescentes pasan mucho tiempo jugando y mediante el OA que aparentemente hacen que los alumnos jueguen están ejercitando ciertos

conocimientos como por ejemplo el plano cartesiano (submarino). Al desarrollar una propuesta de gamificación con software educativo ofrecen al sector educativo otra herramienta tecnológica de aprendizaje, que permite fortalecer habilidades y conocimientos de manera sencilla y demuestran que con la gamificación el acto educativo debe diseñarse como una experiencia, en la que la planificación debe considerar los aspectos de carácter cognitivo y la parte emocional, tomando en cuenta los lenguajes propios de los videojuegos y de la comunicación audiovisual

Finalmente, en relación al fundamental aspecto del papel que deben cumplir en esta nueva propuesta los profesores, que la percepción que tienen todavía los educadores acerca de la enseñanza- aprendizaje, enmarcada dentro de una pedagogía bancaria, verticalista, es algo que probablemente cambiará solo progresivamente, por lo que es algo que se debe trabajar permanente y sistemáticamente. Así, en la experiencia que se llevó a cabo, si bien al principio a se creaban espacios de discusión y de exploración con dificultad, al final se logró desarrollar nuevos horizontes de comunicación e incluso se estableció una mejor relación con los estudiantes.

## 9 LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones es pasar de la simple memorización de conocimientos al desarrollo de las competencias hace más complejo el oficio del profesor, este es uno de los problemas básicos de las condiciones escolares en la educación, la relación entre comprensión y memorización de un tema determinado. Cuando el maestro no concede suficiente atención al proceso de aprendizaje del estudiante y se enfoca solamente en los resultados, puede pensar que éste comprendió el tema, sin embargo, existe una gran cantidad de contenidos que pueden estar desvinculados del entorno cognitivo del estudiante y por lo tanto carecer de significación real. El problema comienza cuando el maestro no ha relacionado los temas de estudio del educando con el medio, y cuando él mismo no ha efectuado este análisis cognitivo en relación con el contexto social, emocional, familiar, geográfico, histórico, científico o con cualquier otro tema de aprendizaje que sea objeto de estudio. En este sentido se podría decir que una de las grandes trabas de la educación consiste en un exceso de verbalización, que puede confundir y desorientar al estudiante, en vez de relacionar la información (aunque sea en menor cantidad) con la experiencia práctica.

Otra limitación es que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del estudiante, la misma que debe poseer significado lógico es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del estudiante, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

Así mismo, dentro del entorno escolar se encuentra limitaciones como la falta de compromiso con la formación del niño por parte del padre de familia y más cuando se utiliza las Tic debido que para muchos estas innovaciones tecnológicas apartan al estudiante de su realidad social, de la adquisición de conocimientos y de su formación social, aluden que no generan un ambiente propicio y saludable para accionar el aprendizaje.

Y por parte de los docentes no existe el tiempo adecuado para la preparación de clases que integran la gamificación como una estrategia metodológica en su proceso de enseñanza, incluso ni siquiera se toma en cuenta el contexto social de la comunidad.

En cuanto a los números reales en las matemáticas es un tanto imperceptible. La abstracción de las propiedades cuantitativas que caracterizan a las primeras nociones estudiadas en los cursos de matemáticas constituye un proceso de

complicada asimilación. Pequeños errores en este proceso hacen muy difícil la asimilación de nuevos conceptos y procedimientos, lo que genera grandes traumas futuros. Por otra parte, la memorización de una nomenclatura diferente y muy precisa introduce componentes que no son usuales en la vida diaria, es así que al utilizar la gamificación como estrategia metodológica en esta temática se estructura conceptualmente desde el saber enseñado: por ejemplo, la raíz de la problemática que ha llevado a evidenciar la importancia que tiene para el aprendizaje, el conjunto de las competencias que los estudiantes ya poseen sobre un cierto tema.

Deterding, Dixon, Khaled y Nacke (2011) explican la rápida proliferación de software de consumo para el mercado masivo que se inspira en los videojuegos y como la gamificación se ha convertido en una tendencia que se conecta a un cuerpo considerable de conceptos e investigaciones existentes en la interacción humano-computadora y estudios de juegos, como juegos serios, juegos dominantes, juegos de realidad alternativa o diseño lúdico, que las aplicaciones actuales gamificadas presentes son fenómenos emergentes que justifican nuevos conceptos e investigaciones. Específicamente, sugiere la percepción de juego como un complemento a la diversión y el término diseño lúdico como una alternativa potencial a la gamificación.

En la vida ordinaria de muchos ciudadanos están presentes juegos electrónicos y de ordenador, de azar y malabares, concursos y deportivos, al aire libre y de mesa. Socialmente, el término juego se utiliza para referirse a multitud de actividades cotidianas con las que muchas personas se entretienen y ocupan su tiempo libre, ya sea practicándolas directamente o presenciando cómo lo hacen otros.

Sin embargo, a pesar de lo anterior, dirigiendo la vista a las instituciones educativas, tanto de niveles básicos como de niveles universitarios, se aprecian y se distinguen situaciones difíciles en torno a la enseñanza y aprendizaje de la gamificación debido a las pocas referencias o estudios que se pueden encontrar. Quizás esta realidad educativa aumente el interés por emprender, desde diferentes posturas una alternativa o guía para la enseñanza y aprendizaje de esta estrategia metodológica tan eficiente en el fortalecimiento de competencias y aprendizajes significativos de los estudiantes a nivel mundial.

## 10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS

Cualquier estrategia metodológica que utilice la gamificación dentro del aula favorecerá el desarrollo social de los estudiantes pues estimulará el trato con otras personas, la colaboración entre iguales y el trabajo en equipo, la aceptación de normas, la comunicación y discusión de ideas, la retroalimentación, el reconocimiento de los éxitos de los demás y comprensión de los propios fallos, porque introduce elementos del juego como la novedad, la suerte o la variabilidad. Ello favorece la igualdad entre todos, incluido el profesor

Precisamente por ello no puede esperarse que los documentos oficiales indiquen cómo y cuándo utilizarlos dentro del proceso educativo, pues corresponde a los centros tomar decisiones para establecer el modelo de educación por el que se haya optado en el Proyecto Educativo Institucional (P.E.I.). Posteriormente los departamentos, en el Proyecto Curricular de Área, deben adecuarse a ello, lo que influirá en la concepción más formativa o más instrumental de cada disciplina, en particular de las Matemáticas. No obstante, en las orientaciones didácticas generales se mencionan expresamente los juegos lógicos y matemáticos entre los materiales que se recomienda utilizar, por ejemplo, concretamente se recomiendan utilizar juegos para desarrollar conceptos, procedimientos y actitudes referidos a él.

Al utilizar la gamificación se trabaja con las necesidades reales del estudiante y se hace participe en su formación integral y en la transformación de su realidad social; el estudiante es el eje central de la acción educativa aplicando los conocimientos técnicos y tecnológicos que le permiten desenvolverse en el medio en que interactúa, interrelacionando la sociedad con el medio, con los conocimientos para un desarrollo máximo y multifacético, donde el proceso de enseñanza aprendizaje se vuelve más cualificado, científico, técnico y tecnológico, promoviendo el aspecto teórico práctico, reflexivo y creativo. Es decir el estudiante aprende haciendo parte de su propio aprendizaje en forma individual o grupal transformándose en seres participativos y accionadores, generando un trabajo en equipo, donde hay mayor interacción entre el maestro y el estudiante, y entre pares promoviendo el sentido de la responsabilidad y autonomía, así el estudiante es el centro de la acción educativa, y el docente es guía y lidera procesos, donde privilegia la formación de un ser humano integral para la producción social científica y cultural con un pensamiento crítico y de ayuda mutua para soluciones de problemas y desarrollo de su entorno y comunidad en una sociedad en permanente cambio y lo más importante generando aprendizajes significativos.

Un ejemplo de la eficacia de la gamificación lo dan Banfield y Wilkerson (2014) ellos evalúan la gamificación como un método de teoría del aprendizaje experimental (ELT) sobre la motivación y la autoeficacia de los estudiantes. El análisis de datos revela que el aumento de ELT en los cursos de todos los niveles del plan de estudios aumentó tanto la motivación intrínseca de los estudiantes como la autoeficacia, utilizando primero métodos didácticos para resolver problemas complejos de subred, esto implicó cálculo algebraico y resolución de problemas para escribir posibles direcciones de red, después los estudiantes en la sección de gamificación continuaron la lección de subredes y cómo usar Nmap, una herramienta utilizada para escanear subredes.

Un estudiante para saber matemáticas no solamente aprende definiciones y teoremas, sino a reconocer la ocasión de utilizarlas y aplicarlas, además de encontrar buenas preguntas para encontrar soluciones importantes. Una buena reproducción por parte del estudiante de una actividad científica exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que las intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que les son útiles.

La matemática actual ha dejado de preocuparse tan insistentemente en los problemas de fundamentación de la matemática, especialmente en los resultados; sino en lo hondo del entender y del sentir mismo de las matemáticas sobre su propio quehacer, de forma más o menos consciente, vacilaciones importantes en las consideraciones sobre lo que la enseñanza matemática debe ser. Hoy en día las matemáticas, tienen en cuenta la naturaleza, justificación y génesis tanto del conocimiento matemático, como de los objetos de las matemáticas, las aplicaciones de éstas en la ciencia y la tecnología, y el hacer matemático a lo largo de la historia, este planteamiento ha llevado a considerar que el conocimiento matemático está conectado en la vida social de los hombres, y se utiliza para tomar determinadas decisiones que afectan a la colectividad y que sirve como argumento de justificación.

La gamificación está maravillosamente adaptada para la enseñanza. Permite definir en cada instante los objetos que se estudian con la ayuda de nociones, y así, organizar la adquisición de nuevos conocimientos con el auxilio de adquisiciones anteriores. Promete pues al estudiante y al docente un medio para ordenar su actividad y acumular en un mínimo de tiempo un máximo de conocimiento, evidentemente debe estar complementada con problemas cuya solución exige poner en acción esos conocimientos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ander-egg, E. (1995). Técnicas de investigación social. Buenos Aires: Editorial Lumen. Recuperado de <https://epiprimero.files.wordpress.com/2012/01/ander-egg-tecnicas-de-investigacion-social.pdf>.
- Aznar, I., Raso, F., Hinojo, M. A., & Romero, J. J. (2017). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza - aprendizaje. *EDUCAR*, 53 (1), 11-28. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Educar/article/view/v53-n1-aznar-diaz-et-al/407362>
- Ascheri, M. A., Testa, O., Pizarro, R. A., Camilleti, P., Diaz, L., & Dimartino, S. (2016). *Aplicaciones para la enseñanza aprendizaje de matemática en el nivel secundario*. Departamento de Matemática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales/ Universidad Nacional de La Pampa. Uruguay. Tomado de : [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53322/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53322/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)
- Banfield, J., & Wilkerson, B. (2014). Increasing student intrinsic motivation and self-efficacy through gamification pedagogy. *Contemporary Issues in Education Research (Online)*, 7(4), 291-298. Obtenido de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1073237.pdf>
- Briones, G. (2002). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. ARFO Editores e Impresores Ltda. Bogotá, Colombia.
- Briz, A., & Serrano, A. (2018). *Aprendizaje de las matemáticas a través del lenguaje de programación R en Educación Secundaria*. *Educación matemática*, 30(1), 133-162. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.24844/em3001.05>
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica. *RDM* N° 9 (3). Versión en español publicada por Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad de Córdoba.
- Brousseau, G. (1999). Educación y Didáctica de las matemáticas. Trabajo presentado en el V Congreso Nacional de Investigación. Educativa, Aguascalientes. Traducción de David Block y Patricia Martínez Falcón.
- Camacho, H., Cámara, L., Cascante, R. y Sainz, H. (2001). El Enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos. Cuaderno para la identificación y diseño de proyectos de desarrollo, Madrid, España, Fundación CIDEAL.
- Calderón, P. (2014). Percepciones de los y las docentes del primer ciclo básico, sobre la implementación del método singapur en el colegio Mario Bertero Cevasco de la comuna de isla de Maipo. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Sociales.

Departamento de Educación. Santiago, Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130579/Tesis%20Pedro%20Calderon%20Lorca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Campbell, T. & Stanley, J. (1995). Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Amorrortu editores. Buenos Aires.

Casallas, L. F., & Mahecha, H. P. (2019). *Uso de estrategia didáctica apoyada en la gamificación para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos, en instituciones educativas rurales*. Tesis maestría. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de educación. Bogotá. Colombia. Recuperado de: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7044/1/2019\\_Gamificaci%C3%B3n\\_Aula.docx.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7044/1/2019_Gamificaci%C3%B3n_Aula.docx.pdf)

Castelnuovo, E. (1993). Didáctica de la matemática moderna. Ed. Trillas. México

Contreras, R. (2014). Diferencias entre juegos educativos y gamificados. New York, EU: Start. Obtenido de Start. Los videojuegos en perspectiva: <http://www.startvideojuegos.com/diferencias-entre-juegos-educativos-y-gamificados/>

Cuicas, M. P., Debel, E., Casadei, L., & Álvarez, Z. (2007). El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica. Actualidades Investigativas en Educación*. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447/44770209>

Cuesta, E. (2013). Análisis de la gamificación como concepto aplicable en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en 4 de Eso. Universidad de La Rioja. Bilbao. España. Facultad de Educación. Recuperado de: [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2056/2013\\_09\\_16\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2056/2013_09_16_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

D'Amore, B., Font, V., & Godino, J. D. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Paradigma*, 28(2), 49-77. Recuperado en 04 de abril de 2020, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512007000200003&lng=es&tlnq=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512007000200003&lng=es&tlnq=es)

- De Guzmán, M. (1990). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemáticas*. Madrid, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Madrid. Recuperado de: <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/educacion-matematica/>
- De la Cruz, G. (2011). Games as Formative Assessment Environments: Examining the Impact of Explanations of Scoring and Incentives on Math Learning, Game Performance, and Help Seeking. CRESST Report 796. *National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST)*.
- Del Moral, M. E., Fernández, L. C., & Guzmán, A. P. (2016). Proyecto Game to Learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las inteligencias lógico matemática, naturalista y lingüística en educación primaria. En Revista de Medios y Educación. Número 49, Julio 2016, p. 177-193. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61722/37732>.
- De Puy, M., & Miguelena, R. (2017) Importancia de la gamificación en la educación aplicado en entornos de investigación. Universidad Tecnológica de Panamá. Recuperado de: [http://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/student\\_Papers/SP282.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/student_Papers/SP282.pdf)
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”, Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/230854710\\_From\\_Game\\_Design\\_Elements\\_to\\_Gamefulness\\_Defining\\_Gamification&prev=search](https://www.researchgate.net/publication/230854710_From_Game_Design_Elements_to_Gamefulness_Defining_Gamification&prev=search)
- Diago, P. D., & Ventura, N. (2017). Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas. SUMA: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. 85. 33 – 40. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/320191004\\_Escape\\_Room\\_gamificacion\\_educativa\\_para\\_el\\_aprendizaje\\_de\\_las\\_matematicas](https://www.researchgate.net/publication/320191004_Escape_Room_gamificacion_educativa_para_el_aprendizaje_de_las_matematicas)
- Díaz, Y., Baena, M. A., & Baena, G. R. (2018): Nuevos escenarios de aprendizaje, un reto pedagógico. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/05/nuevosescenarios-aprendizaje.html>
- Díaz, N. (2018). Gamificar y transformar la escuela. Revista Mediterránea de Comunicación. 2018, 9(2): 61-73. Recuperado de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/76608/6/ReMedCom\\_09\\_02\\_19.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/76608/6/ReMedCom_09_02_19.pdf)

- Eguía, M. I., Alberdi, E., & González, M.J. (2018). *Propuesta para trabajar las TIC en Matemáticas en Educación Secundaria*. Departamento de Matemática Aplicada UPV/EHU. Pág. 116 – 131. Universidad del país Vasco. España. Recuperado de: <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/25656/USE00186508.pdf?sequence=1#page=119>
- Esguerra, B., González, N., & Acosta, A. (2018). *Mathematical software tools for teaching of complex numbers*. *Revista Facultad de Ingeniería*, 27(48), 79-89. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.19053/01211129.v27.n48.2018.8403>
- Fernández, D. (s.f). El método Singapur aplicado a la enseñanza de fracciones. Universidad de Valladolid. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/26917/TFG-G2620.pdf;jsessionid=9EF587C1F66280353165B05F86271DF1?sequence=1>
- Fernández, I. (2015). Juego serio: gamificación y aprendizaje. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos* (281), 43-48. Obtenido de Centro de Comunicación y Pedagogía recuperado de: <http://www.centrocp.com/juego-serio-gamificacion-aprendizaje/>
- Freudenthal, H. (1991). *Revisitando la educación matemática: conferencias en China*. Kluwer Academic Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/44432360 Revisiting mathematics education China lectures](https://www.researchgate.net/publication/44432360_Revisiting_mathematics_education_China_lectures)
- Fuentes, M., & González, J. (2017). *Necesidades formativas del profesorado de Secundaria para la implementación de experiencias gamificadas en STEM*. *Revista De Educación a Distancia*, 17(54). Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/red/article/view/298881>
- Gálvez, G. (1994). *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Parra, C. y Sainz, I. Compiladoras, Editorial Paidós, Buenos Aires, 1 edición, 39-50 pp.
- Grisales, A. (2018). *Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas*. *Entramado*, 14(2), 198-214. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Godino, J., Bencomo, D., Font, V. & Wilhelmi, M. (2016). Análisis y valoración de la idoneidad de la didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/1288/>
- Gómez, M. (2015). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas. <https://www.ebooks7-24.com/?il=2674>.

- Harrison, B. (s. f). Una introducción a Richard Skemp. Teoría del aprendizaje inteligente. Sail. Recuperado de: <https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.davidtall.com/skemp/sail/theory.html&prev=search>
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación - Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana. <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hernández, R., Fernández, C., & Batistas, P. (2018). *Metodología de la investigación*. 6ª Edición. McGraw-Hill Interamericana Editores S: A de CV. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Holguín, F. Y., Holguín, E. G., & García, N. A. (2020). Gamificación de la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22 (1), Venezuela. (Pp.62-75). DOI: [www.doi.org/10.36390/telos221.05](http://www.doi.org/10.36390/telos221.05).
- Iosup, A., & Epema, D. (2014). An experience report on using gamification in technical higher education. *ACM*, 27-32. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2538862.2538899>
- Juárez, L., & Tobón, S. (2018). Análisis de los elementos implícitos en la validación de contenido de un instrumento de investigación. Vol. 39 (Número 53). Pág. 23. *Revista Espacios*. Cuernavaca. México. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf>
- Kapp, KM. (2012) *The gamification of Learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. One Montgomery Street, Suite 1200, San Francisco, Publicado por Pfeiffer e impreso por Wiley
- Kay, R. H., & Le Sage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education*, 53(3), 819-827. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.001>
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & education*, 55(2), 427-443. doi: 10.1016/j.compedu.2010.02.007. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/223595686> The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation &prev=search

- Lara, J., & Lara, L. (2004). Recursos para un aprendizaje significativo. *Enseñanza*, N° 22. Pg.341-368. Universidad de Salamanca. Recuperado de: <https://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/viewFile/4118/4143>
- León, B. A., & Zambrano, Y. P. (2017). La inclusión de los elementos de gamificación en el razonamiento matemático. Universidad de Guayaquil. Guayaquil. Ecuador Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/25409>
- Lerma, H. D. (2010). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Ecoe Ediciones
- Macías, A. (2017). *La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas*. Tesis de maestría. Universidad Casa Grande. Guayaquil. Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/1171/2/Tesis1362M ACg.pdf>
- McAdam, L. (2015) Mi viaje de aprendizaje en la enseñanza. Maths Elective Recuperado de: <https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=https://blogs.glowscotland.org.uk/glowblogs/lmcauodeportfolio/2015/12/04/instrumental-relational-understanding/&prev=search>
- Martín, A. B., Castillo, J. L., & Peña, A. (2016). Aprendizaje matemático mediante aplicaciones tecnológicas en un enfoque de Gamificación. *In Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 1(6), 1-13. Obtenido de <http://cenid.org.mx/memorias/ctes/index.php/ctes/article/view/601>
- Marín, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Revista Digital educación*. N° 27. Universidad de Córdoba. España. Recuperado de: <file:///C:/Users/Pc-usuario/Downloads/13433-24540-1-PB.pdf>
- Mateo, C. (2016) Aplicación de la metodología de la gamificación a través de las TIC en 3° de ESO. Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4639/RODRIGO%20MATEO%20C%20CESAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MEN. (2012). *Recursos Educativos Digitales Abiertos*. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Graficando Servicios Integrados. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/reda/REDA2012.pdf>
- MEN. (1998). *Derechos básicos de aprendizaje*, Santafé de Bogotá.

- MEN. (2009). Lineamientos generales saber. ICFES. Santafé de Bogotá.
- MEN. (1998). Lineamientos Curriculares en Matemáticas, Santafé de Bogotá.
- MEN. (2003). Estándares Básicos de Matemáticas. Primera Edición Santafé de Bogotá:
- MEN (2006) *Resultados en cada una de las áreas*. Al Tablero. Colombia. Recuperado De: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107411.html>
- Mikel, J. (2016). Gamificación hagamos que aprender sea divertido. Universitat de Gamarra. Tomado de: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/21328/TFM15-MPES-%20EGE-GONZALEZ-68030.pdf?sequence=1>
- Moreno, A. (2012), La web 2.0. Recurso educativo.Observatorio tecnológico. Ministerio de educación, cultura y deporte. España. Recuperado de : <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/internet/web-20/1060-la-web-20-recursos-educativos>
- Muñoz, J., Hans, J. A., & Fernández, A. (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra? Épsilon. Revista de Educación Matemática. nº 101, 29-45. Sevilla. España. Recuperado de: [https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es.epsilon/files/epsilon101\\_3.pdf](https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es.epsilon/files/epsilon101_3.pdf)
- Murillo, F. J., Hernández, R., & Martínez, C. (2016) ¿Qué ocurre en las aulas donde los niños y niñas no aprenden? Estudio cualitativo de aulas ineficaces en Iberoamérica. Perfiles educativos vol.38 no.151. México. Tomado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982016000100055](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982016000100055)
- Murcia, E., & Henao, J. C. (2017). *Resultados preliminares de la estrategia de uso de dispositivos robóticos en la enseñanza de las matemáticas*. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 11(21), 95-102. Recuperado, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-83672017000100095&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672017000100095&lng=es&tlng=es)
- Murua, E. (2013). *Análisis de la Gamificación como concepto aplicable en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en 4º de ESO (Tesis de maestría)*. Universidad Internacional de la Rioja, Bilbao, España.

- Naranjo, M. (2014) Encuentro con la tecnología en la IE agropecuaria Nuestra Señora de la pobreza en el municipio del Medio Baudó, corregimiento Boca de Pepe. Tesis de Maestría. UDES. Universidad de Santander. Santander. Recuperado de: <http://davilarivas.blogspot.com/2014/12/encuentro-con-la-tecnologa-en-la-ie.html>
- Pardo, H. (2019). Informe de resultados de simulacro colegio Santa Isabel de Hungría sede Invicali. HELMER PARDO. Cali. Colombia.
- Perdomo, M., & Chinchilla, Z. (2019). *La gamificación y el aprendizaje basado en retos como estrategia pedagógica innovadora en el Cvudes*. Udes. Bucaramanga. Santander. Recuperado de: [https://investigacion.cvudes.edu.co/Cpanel/PI\\_Gamificacion.aspx](https://investigacion.cvudes.edu.co/Cpanel/PI_Gamificacion.aspx)
- Prensky, M. (2007). Digital Game -Based Learning. St. Paul, MI: Paragon House
- PUCV (s.f) La gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Recuperado de: [http://vra.ucv.cl/ddcyf/wp-content/uploads/2017/03/gamificacion\\_continua.pdf](http://vra.ucv.cl/ddcyf/wp-content/uploads/2017/03/gamificacion_continua.pdf)
- Puga, L. A., Rodríguez, J. M., & Toledo, A. M. (2016). Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo. Sophie. *Colección de Filosofía de la Educación*, (20), 197-220. ISSN: 1390-3861. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4418/441846839009>
- Rivas, L. (2016). Elaboración de Tesis: Estructura y Metodología. Edition: Primera. Publisher: Editorial Trillas. ISBN: 978-607-17-3045-9 Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/318969826\\_Elaboracion\\_de\\_Tesis\\_Estructura\\_y\\_Metodologia](https://www.researchgate.net/publication/318969826_Elaboracion_de_Tesis_Estructura_y_Metodologia).
- Ruiz, C. (1998). Instrumentos de Investigación Educativa. Venezuela: Barquisimeto, CIDEG.
- Quevedo, E., & Zapatera, A. (2019). *Metodologías didácticas activas para la enseñanza de las funciones en Educación Secundaria*. En INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education. Editorial Universitat Politècnica de València. 277-287. <https://doi.org/10.4995/INN2018.2018.8764>
- Ramellini, G., Veltroni, W., Martín, F., & Esposti, C.D. (2004). Crónica Mundana homenaje de Emma Castelnuovo Roma. SUMA. Revista sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. N° 45. Pg. 5 -16 Recuperado de: [https://revistasuma.es/IMG/pdf/45/SUMA\\_45.pdf](https://revistasuma.es/IMG/pdf/45/SUMA_45.pdf)

- Ramos, C. A. (2016). La pregunta de Investigación. *Av.psicol.* , 23-31. Obtenido de [http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2016\\_1/Carlos.Ramos.pdf](http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2016_1/Carlos.Ramos.pdf)
- Redacción Vivir. (2019). *Pruebas Pisa: Colombia obtuvo puntajes más bajos que el promedio de la OCDE*. Periódico El Espectador. Colombia. Recuperado de: <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/pruebas-pisa-colombia-obtuvo-puntajes-mas-bajos-que-el-promedio-de-la-ocde-articulo-894020>
- Revista Semana. (2019). *Colombia, el país de la Oede con los resultados más bajos en las pruebas Pisa 2018*. Colombia. Recuperado de: <https://www.semana.com/educacion/articulo/como-le-fue-a-colombia-en-las-ultimas-pruebas-pisa/642984>
- Rincón, E. G., & Díaz, L. I. (2015). Aprendizaje Gamificado en un curso de Cálculo para Ingeniería. (2), 1445-1449. Recuperado de [https://knowledgesociety.usal.es/system/files/CIIE2015\\_LI\\_ER\\_0.pdf](https://knowledgesociety.usal.es/system/files/CIIE2015_LI_ER_0.pdf)
- Rodríguez, F., & Campión, R. S. (2015) Gamificación: cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula. Editorial Grupo Océano. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Raul\\_Campion/publication/299584812\\_Gamificacion\\_Como\\_motivar\\_a\\_tu\\_alumnado\\_y\\_mejorar\\_el\\_clima\\_en\\_el\\_aula/links/575c472f08aec91374abc466/Gamificacion-Como-motivar-a-tu-alumnado-y-mejorar-elclima-en-el-aula.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Raul_Campion/publication/299584812_Gamificacion_Como_motivar_a_tu_alumnado_y_mejorar_el_clima_en_el_aula/links/575c472f08aec91374abc466/Gamificacion-Como-motivar-a-tu-alumnado-y-mejorar-elclima-en-el-aula.pdf?origin=publication_detail) 50
- Romero, I. (1997). *La introducción del número real en educación secundaria: una experiencia de investigación acción*. Granada: Comares
- Rosario, J. (2006) "TIC: Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual". Disponible en el ARCHIVO del Observatorio para la CiberSociedad en <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=221>
- Ruas, O. (2015). Metodología de la investigación. Población y muestra. DOI: 10.13140 / RG.2.1.4170.9529. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/283486298\\_Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_Poblacion\\_y\\_muestra](https://www.researchgate.net/publication/283486298_Metodologia_de_la_investigacion_Poblacion_y_muestra)
- Sáez, C. (2017). El buen clima en el aula: una propuesta para su instauración. Universidad Internacional de la Rioja. Pamplona. España. Tomado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4958/SAEZ%20GUILLEN%2C%20CRISTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Salgado, A (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. Universidad de San Martín de Porres. Liberabit. Perú. Tomado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272007000100009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272007000100009)
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 1 (1), 1-16. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/780/78011256006.pdf>
- Sánchez, J. (2018) *La gamificación a través de la plataforma Smartick para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de la I.E.D. Tercera Mixta de Fundación – Magdalena*. Universidad de la Costa Departamento de Posgrados Maestría en Educación. Barranquilla. Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/67/85471669.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sandín-Esteban, M. (2003). Investigación cualitativa en educación, fundamentos y tradiciones. Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana de España. Recuperado de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922005000300007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922005000300007)
- Severin, E. (2010). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación: marco conceptual e indicadores
- Skemp, R. (1980). Psicología del aprendizaje de las matemáticas. Madrid: Ediciones Morata.
- Skemp, R. (1989). Matemáticas en la escuela primaria. Londres: Routledge. Tall, DO, 2004: "Pensando en tres mundos de las matemáticas", *Actas del 28 Conferencia de PME*, Bergen, Noruega, 158-161.
- Skemp, R. (1993). *Navega a través de las Matemáticas, Volumen 1a* (ISBN 0-9697190-1-9). Calgary: EEC Ltd
- Skemp, R. (1994). *Navega a través de las Matemáticas, Volumen 2* (ISBN 0-9697190-2-7). Calgary: EEC Ltd.
- Soberanes, A. B., Castillo, J. L., & Peña, A. (2016). *Aprendizaje matemático mediante aplicaciones tecnológicas en un enfoque de Gamificación*. Universidad Autónoma del Estado de México. Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa ISSN 2007 – 8412. Recuperado de: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/449-1821-1-PB.pdf>

- Tello, E., Sosa, C. M., Lucio, M., & Flores, M. M. (2010). Web 2.0 aplicados a la educación. no solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología Recuperado de: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/tecnologia\\_educacion.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/tecnologia_educacion.htm)
- Toledo, R. (2015): "Gamificación, jugando se aprende". En PublicacionesDidacticas.com. N.º 58, mayo 2015, pp. 110-111.
- Torres, A., & Romero, L. M. (2018). Gamificación en Iberoamérica, Experiencias desde la comunicación y la educación. Universidad Politécnica Salesiana. Editorial Universitaria Abya-Yala. Quito. Ecuador. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Angel\\_Torres-Toukoumidis/publication/328031316\\_Gamificacion\\_en\\_IberoamericaExperiencias\\_desde\\_la\\_comunicacion\\_y\\_la\\_educacion/links/5bb3c79092851ca9ed34ec3e/Gamificacion-en-IberoamericaExperiencias-desde-la-comunicacion-y-la-educacion.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Angel_Torres-Toukoumidis/publication/328031316_Gamificacion_en_IberoamericaExperiencias_desde_la_comunicacion_y_la_educacion/links/5bb3c79092851ca9ed34ec3e/Gamificacion-en-IberoamericaExperiencias-desde-la-comunicacion-y-la-educacion.pdf)
- Vasco, C. (2006). Siete retos de la educación colombiana para el periodo 2006 – 2019. Universidad EAFIT. Medellín. Tomado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/RetosEducativos>
- Vidaurre, W. E., & Vallejos, L. M. (2015). *Software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de matemática*. UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura, 4(2), 38-45. ISSN: 2305-8552. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5217/521751974005.pdf>
- Zatarain, R., Barrón, M. L., & García, J. (2016). *Sistema tutor afectivo para el aprendizaje de las matemáticas usando técnicas de gamificación*. Instituto Tecnológico de Culiacán, Sinaloa, México. Tomado de: [https://www.rcs.cic.ipn.mx/2016\\_111/Sistema%20tutor%20afectivo%20para%20el%20aprendizaje%20de%20las%20matematicas%20usando%20tecnicas%20de%20gamificacion.pdf](https://www.rcs.cic.ipn.mx/2016_111/Sistema%20tutor%20afectivo%20para%20el%20aprendizaje%20de%20las%20matematicas%20usando%20tecnicas%20de%20gamificacion.pdf)
- Zepeda, S., Abascal, R., & y López, E. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula. Ra Ximhai, vol. 12, núm. 6, pp. 315-325 Universidad Autónoma Indígena de México El Fuerte, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194022.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO A: PRETEST

**thatquiz**  
FRANCI YASMIN RAYO  
PLAZAS

Clases  
NOVENO 2

Ver exámenes  
Ver notas  
Editar clase  
Clase nueva  
Móvil

Exámenes comunes  
Enteros  
Fracciones  
Conceptos  
Geometría  
Vocabulario  
Geografía  
Ciencia

Otros exámenes  
Diseño  
Directorio  
Compartir

Administración  
Salida  
Mi cuenta  
Instrucciones

https://www.thatquiz.org/es/classtest?X3EEY6M4 (examen de clase) [URL para el examen de practicar \(practicar\)](#)

Asignado	Fecha límite	Nombre	Nivel	Duración	Orden	Largo	Código
2020.06.17 19:03	2020.07.01 23:59	Números reales	1	30:00	Fijo	10 / 10	X3EEY6M4

Instrucciones  
[Escribe instrucciones para este examen aquí]

Guardar automáticamente +  
 Guardar automáticamente -  
 Se permite salir y pausar  
 No se pausa el reloj

Opciones para examen de clase

Siempre guardar notas  
 Guardar notas  $\geq$   %

Exenciones

No se permite navegar atrás  
 Se permite navegar atrás [ para editar respuestas ]

Revelar la clave al terminar  
 Revelar solo la nota al terminar  
 No revelar nada al terminar

Mostrar al estudiante cuánto ha cumplido  
 Mostrar cuántos son acertados y equivocados

Utilizar siempre

No se permite editar los problemas mientras que ya haya notas guardadas.

[Reportaje]

Puntos		Puntos	
1	1. Q) Los números -3,4,-67,0,97 A) Son enteros y reales.	1	6. Q) El número áureo A) Es real y irracional
1	2. Q) El número 3/4 A) Es real y racional.	1	7. Q) Los números reales A) Están formados por los racionales y los irracionales
1	3. Q) El número decimal 3,14141414.... A) Es real y racional.	1	8. Q) La razón entre la longitud de cualquier circunferencia y su diámetro es un número A) Irracional.
1	4. Q) El número decimal 2,01001000100001... A) Es real y irracional.	1	9. Q) Los números racionales A) Son los que se pueden poner como cociente de dos números enteros.
1	5. Q) El número $\pi=3,14151\dots$ A) Es real y irracional	1	10. Q) Los números irracionales A) No se pueden poner como cociente de dos enteros.

### Números reales

1. Los números -3,4,-67,0,97

Son enteros y reales.

- Son naturales
- Son reales pero no enteros.
- Son enteros pero no reales.

2. El número  $3/4$

- Es real y racional.
- Es racional pero no real.
- Es entero.
- Es entero y real.

3. El número decimal  $3,14141414\dots$

- Es racional pero no real.
- Es real y racional.
- No es real.
- Es entero y real.

4. El número decimal  $2,01001000100001\dots$

- Es racional y real.
- Es real y irracional.
- Es irracional pero no real.
- Es racional y real.

5. El número  $\pi=3,14151\dots$

- Es real y irracional
- Es racional y real.
- Es racional y real.
- Es irracional pero no real.

6. El número áureo

- Es real y irracional
- Es racional y real.
- Es racional y real.
- Es irracional pero no real.

7. Los números reales

- Están formados por los racionales y los enteros.
- Están formados por los racionales y los irracionales
- Están formados por los enteros y los irracionales.
- Están formados por los irracionales y los complejos.

8. La razón entre la longitud de cualquier circunferencia y su diámetro es un número

- Irracional.
- Natural.
- Entero.
- Racional.

9. Los números racionales

- En ocasiones se pueden poner como cociente de dos enteros.
- Son los que se pueden poner como cociente de dos números enteros.
- Son los que tienen raíz.
- Son los números negativos.

10. Los números irracionales

- No se pueden poner como cociente de dos enteros.
- Son el cociente de dos enteros.
- Son los números con raíz.
- Son todos los reales.

## ANEXO B: Formatos de validación de jueces del pretest

### FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador		Institución donde labora		Cargo	
Jesus Andres Ruiz Bedoya		Institución Educativa Llano Grande		Docente De Matemáticas	
Nombre del instrumento de evaluación			Autor del instrumento		
Pretest			Franci Yasmin Rayo		

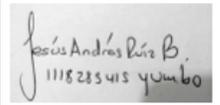
#### ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20		Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy buena 61 - 80				Excelente 81 - 100					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																		X		
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																			X	
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																			X	
4. Organización	Hay una organización lógica.																			X	
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																		X		
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																			X	
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																			X	
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																			X	
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																			X	
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																			X	

#### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de diagnóstico Pretest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. si los estudiantes reconocen al conjunto de los números reales como un conjunto conformado por otros conjuntos numéricos.
2. si los estudiantes diferencian un número racional de un número irracional.
3. Si las operaciones con irracionales como la racionalización los estudiantes las aplican bien.



FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR

### FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador		Institución donde labora		Cargo	
Luz Mary Monedero Quiroz		Institución Educativa Llano Grande		Docente De Matemáticas	
Nombre del instrumento de evaluación			Autor del instrumento		
Pretest			Franci Yasmin Rayo		

#### ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20		Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy buena 61 - 80				Excelente 81 - 100					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																			X	
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																			X	
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																			X	
4. Organización	Hay una organización lógica.																			X	
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																			X	
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																			X	
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																			X	
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																			X	
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																			X	
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																			X	

#### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de diagnóstico Pretest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. si los estudiantes reconocen al conjunto de los números reales como un conjunto conformado por otros conjuntos numéricos.
2. si los estudiantes diferencian un número Enteros de un número Racionales.
3. Si las operaciones con irracionales los estudiantes las aplican bien.



FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR

FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador	Institución donde labora	Cargo
Luis Alberto Cardona	Institución Educativa Llano Grande	Docente De Matemáticas
Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento	
Pretest	Franci Yasmin Rayo	

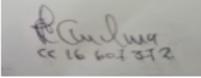
ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20		Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy buena 61 - 80				Eccelente 81 -100					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																		X		
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																				X
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																				X
4. Organización	Hay una organización lógica.																				X
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																				X
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																				X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																				X
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																				X
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																				X
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																				X

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de diagnóstico Pretest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. si los estudiantes identifican y usa los números racionales en diferentes conceptos y los representa de diferentes formas
2. si los estudiantes definen las operaciones básicas en el conjunto numérico de los racionales y establece conexiones entre ellos.
3. Si los estudiantes aplican las propiedades de la potenciación radicación para resolver problemas.



FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR

FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador	Institución donde labora	Cargo
Luz Mery Gómez	Institución Educativa Llano Grande	Docente De Matemáticas
Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento	
Pretest	Franci Yasmin Rayo	

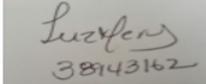
ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20		Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy buena 61 - 80				Eccelente 81 -100					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																			X	
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																				X
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																				X
4. Organización	Hay una organización lógica.																				X
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																				X
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																				X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																				X
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																				X
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																				X
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																				X

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de diagnóstico Pretest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. Si las estudiantes resuelven problemas y simplifican cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.
2. Si los estudiantes identifican y representan números reales en diferentes contextos.
3. Si los estudiantes diferencian un número racional de un número irracional.



FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR

FICHA DE VALIDACION POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador	Institución donde labora	Cargo
Octavio Núñez Gómez	Agustín Nieto Caballero	Docente
Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento	
Pretest	Franci Yasmin Rayo	

ASPECTOS A VALIDAR

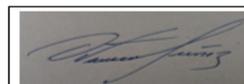
Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20		Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy buena 61 - 80				Excelente 81 - 100					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																				
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																				
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																				
4. Organización	Hay una organización lógica.																				
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																				
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																				
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																				
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																				
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																				
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																				

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Identifica las características del conjunto de los números reales. Va de los naturales a los enteros, de los enteros a los racionales y maneja los números irracionales en diferentes presentaciones.

Identifica los números en la recta real y asigna un punto de la recta a cada número real.

Edige del estudiante el conocimiento de las diferentes representaciones de números racionales e irracionales.



FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR

Octavio Núñez Gómez

CC. 14441992

## ANEXO C: POSTEST

**thatquiz**  
FRANCI YASMIN RAYO  
PLAZAS

Clases  
NOVENO 2

Ver exámenes  
Ver notas  
Editar clase  
Clase nueva  
Móvil

Exámenes comunes  
Enteros  
Fracciones  
Conceptos  
Geometría  
Vocabulario  
Geografía  
Ciencia

Otros exámenes  
Diseño  
Directorio  
Compartir

Administración  
Salida  
Mi cuenta  
Instrucciones

<https://www.thatquiz.org/es/classest?KT78XJEX> (examen de clase)     
 [URL para el examen de practicar](#) (practicar)

Asignado	Fecha límite	Nombre	Nivel	Duración	Orden	Largo	Código
2020.08.03 14:45	2020.08.28 23:59	quiz números reales 8º	1	Abierta	Fijo	10 / 10	KT78XJEX

Instrucciones

Guardar automáticamente +     
  Revelar la clave al terminar  
 Guardar automáticamente -     
  Revelar solo la nota al terminar  
 Se permite salir y pausar     
  No revelar nada al terminar  
 No se pausa el reloj

Opciones para examen de clase

Siempre guardar notas  
 Guardar notas ≥  %

No se permite navegar atrás     
  Mostrar al estudiante cuánto ha cumplido  
 Se permite navegar atrás     
  Mostrar cuántos son acertados y equivocados  
 [ sin editar respuestas ]

Utilizar siempre

No se permite editar los problemas mientras que ya haya notas guardadas.   
    
    

[Reportaje]    [Mandar resultados por email]

Puntos		Puntos	
1	1. Q) Al resolver $2/3 + 1/4$ obtengo como resultado: A) 11/12	1	6. Q) El número $3/4$ ) Es real y racional.
1	2. Q) El valor de la potencia $(-2)^4$ A) 16	1	7. Q) El número decimal 0,34343434... A) Es real y racional.
1	3. Q) El resultado de la potencia $[(3^2 \times 3^5)^2]^0$ es: A) 1	1	8. Q) Los números reales A) Están formados por los racionales y los irracionales
1	4. Q) La potencia $(144)^{1/2}$ al expresarla en forma radical queda de la siguiente manera: A) 12	1	9. Q) Los racionales están conformados por los números A) enteros, fraccionarios y decimales
1	5. Q) Los números -5,4,-37,0,94 A) Son enteros y reales.	1	10. Q) El resultado de : $4+8 \times 3 - 100 / (-5)^2 = A$ ) 24

### Quiz números reales

1. Al resolver  $2/3 + 1/4$  obtengo como resultado:

- 11/12
- 8/12
- 2/7
- 10/7

2. El valor de la potencia  $(-2)^4$

- 8
- 16
- 16
- 12

3. El resultado de la potencia  $[(3^2 \times 3^5)^2]^0$  es:

- 914
- 1
- 37
- 313

4. La potencia  $(144)^{1/2}$  al expresarla en forma radical queda de la siguiente manera:

- $1/2$  raíz cuadrada de 144
- raíz cuadrada de 12
- 2raíz cuadrada de 144
- 12

5. Los números -5,4,-37,0,94

- Son naturales
- Son reales pero no enteros.
- Son enteros pero no reales.
- Son enteros y reales.

6. El número  $3/4$

- Es racional pero no real.
- Es real y racional.
- Es entero y real.
- Es entero.

7. El número decimal 0,34343434....

- Es real y racional.
- Es racional pero no real.
- Es entero y real.
- No es real.

8. Los números reales

- Están formados por los racionales y los enteros.
- Están formados por los enteros y los irracionales.
- Están formados por los racionales y los irracionales
- Están formados por los irracionales y los complejos.

9. Los racionales están conformados por los números

- Enteros y decimales
- Naturales y enteros
- Enteros, fraccionarios y decimales
- Enteros negativos y fraccionarios

10. El resultado de :  $4+8 \times 3 - 100 / (-5)^2 =$

- 24
- 398
- 8
- 4

## ANEXO D: Formatos de validación de jueces del postest

### FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador	Institución donde labora	Cargo
Jesus Andres Ruiz Bedoya	Institución Educativa Llano Grande	Docente De Matemáticas
Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento	
Postest	Franci Yasmín Rayo	

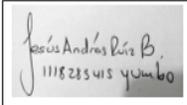
#### ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente		Regular				Buena				Muy buena				Excelente			
		0-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																		X
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																		X
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																		X
4. Organización	Hay una organización lógica.																		X
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																		X
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																		X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																		X
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																		X
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																		X
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																		X

#### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de diagnóstico Pretest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. Construcción y definición de los conjuntos numéricos hasta llegar a los Reales R
2. Solución de situaciones problema demostrando dominio conceptual de los pensamientos numérico y variacional.
3. la aplicabilidad de las propiedades de la radicación y la potenciación.

  
**FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR**

FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador	Institución donde labora	Cargo
Luz Mary Monedero Quiroz	Institución Educativa Llano Grande	Docente De Matemáticas
Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento	
Postest	Franci Yasmin Rayo	

ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20					Regular 21 - 40					Buena 41 - 60					Muy buena 61 - 80					Excelente 81 - 100				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100					
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																			X						
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																			X						
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																			X						
4. Organización	Hay una organización lógica.																			X						
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																			X						
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																			X						
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																			X						
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																			X						
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																			X						
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																			X						

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de diagnóstico Pretest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. Apropiación de conceptos matemáticos.
2. Permite al estudiante evidenciar la capacidad para interpretar y argumentar.
3. Propone en situaciones relacionadas con el pensamiento numérico y variacional.

FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR

FICHA DE VAIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador	Institución donde labora	Cargo
Luis Alberto Cardona	Institución Educativa Llano Grande	Docente De Matemáticas
Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento	
Postest	Franci Yasmin Rayo	

ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20					Regular 21 - 40					Buena 41 - 60					Muy buena 61 - 80					Excelente 81 - 100				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100					
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																			X						
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																			X						
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																			X						
4. Organización	Hay una organización lógica.																			X						
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																			X						
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																			X						
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																			X						
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																			X						
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																			X						
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																			X						

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de diagnóstico Pretest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. Potenciar habilidades lógico-matemáticas.
2. Fortalecer los niveles de pensamientos; numérico, geométrico, métrico, aleatorio y variacional.
3. Interpretar, argumentar y proponer soluciones a situaciones problemas del contexto.

FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR

FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador	Institución donde labora	Cargo
Luz Mary Gómez	Institución Educativa Llano Grande	Docente De Matemáticas
Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento	
Postest	Franci Yasmin Rayo	

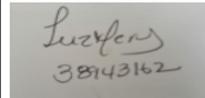
ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20		Regular 21 - 40					Buena 41 - 60					Muy buena 61 - 80					Escala 81 - 100				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																			X			
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																		X				
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																			X			
4. Organización	Hay una organización lógica.																			X			
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																			X			
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																		X				
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																			X			
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																			X			
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																			X			
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																			X			

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de diagnóstico Postest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. Capacidad para interpretar, plantear y resolver situaciones problema del contexto.
2. Desarrollo de habilidades del pensamiento lógico-matemático.
3. Relacionar el hacer, el ser, el comprender, el convivir y transformar su entorno.



FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR

FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES

Apellidos y Nombres del Juez Evaluador	Institución donde labora	Cargo
Octavio Núñez Gómez	Agustín Nieto Caballero	Docente
Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento	
Pretest		

ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20		Regular 21 - 40					Buena 41 - 60					Muy buena 61 - 80					Escala 81 - 100				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.																						
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observables.																						
3. Actualidad	Esta acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio.																						
4. Organización	Hay una organización lógica.																						
5. Suficiencia	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad.																						
6. Intencionalidad	Es adecuado para evaluar la variable seleccionada.																						
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos.																						
8. Coherencia	Hay relación entre indicadores, dimensiones e índices.																						
9. Metodología	El instrumento se relaciona con el método planteado en el proyecto.																						
10. Aplicabilidad	El instrumento es de fácil aplicación.																						

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

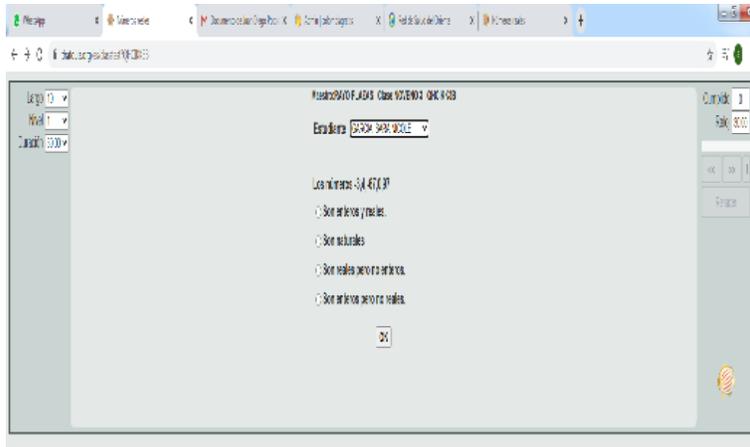
El instrumento de diagnóstico Pretest, le permitirá al docente conocer tres elementos

1. Reconocer conceptos y procedimientos de los pensamientos numérico, geométrico y variacional.
2. Establecer relaciones entre los conceptos básicos del pensamiento numérico y variacional en la solución de situaciones problema.
3. Comprender y manejar las estructuras de los números Reales

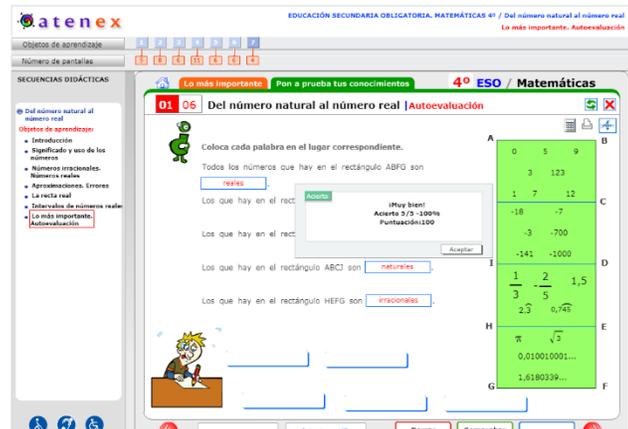
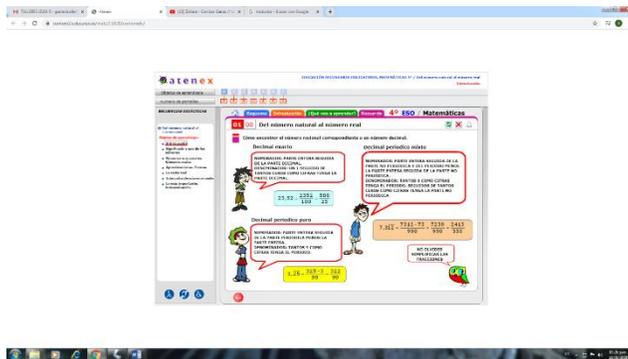


FIRMA DEL JUEZ EVALUADOR  
Octavio Núñez Gómez  
CC. 14441992

# ANEXO E: Evidencias del trabajo de algunos estudiantes de la muestra



1 ENLACE



atenex EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. MATEMÁTICAS 4º / Del número natural al número real  
Lo más importante. Autoevaluación

Objetos de aprendizaje: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Número de pantallas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Del número natural al número real

- Objetos de aprendizaje:
- Introducción
- Significado y uso de los números
- Números irracionales. Números reales
- Aproximaciones. Errores
- La recta real
- Intervalos de números reales
- Lo más importante. Autoevaluación

Lo más importante. Pon a prueba tus conocimientos. 4º ESO / Matemáticas

01 06 Del número natural al número real | Autoevaluación

Une con flechas cada intervalo con el conjunto de números reales al que representa.

¡Muy bien! Acierto 4/4 -100% Puntuación:100

[-3, 5]

{x: 2 < x ≤ 8}

[-7, 3]

$\mathbb{R}$

$(-\infty, +\infty)$

Intentos: 1/3 Borrar Comprobar

## 2 ENLACE

COCODRILL

Los números reales (1)

TU RESULTADO: Puntos: 6 Nota media: 10,00

Jugado: 734 veces

Academins

Tu puntuación: inicia sesión para guardar tu puntuación

Cerebriti

Conjuntos numéricos 1

TU RESULTADO: Puntos: 6 Nota media: 6,00

Jugado: 2.746 veces

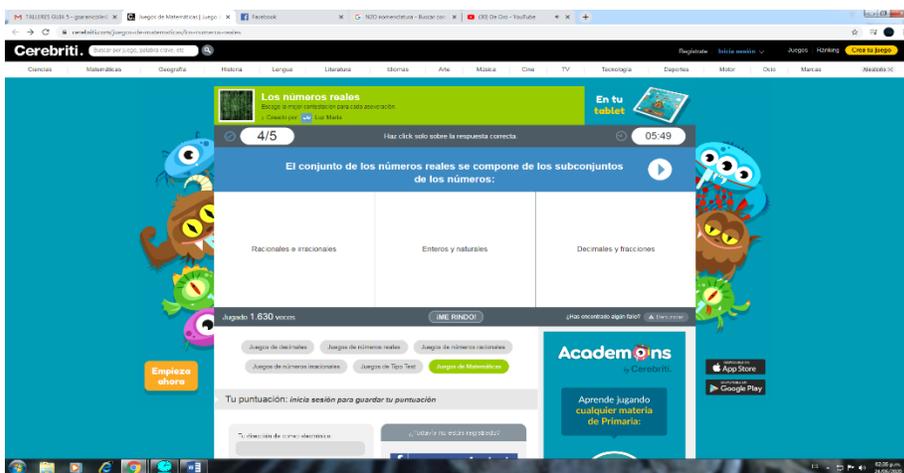
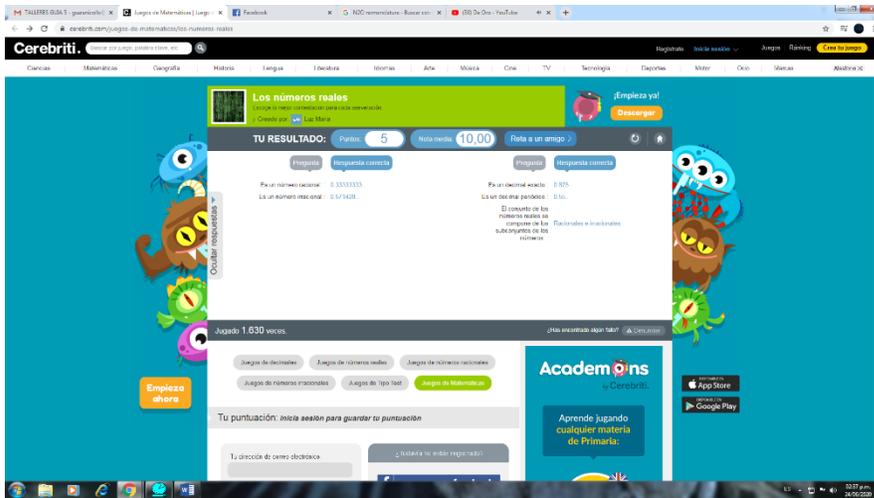
Academins

Tu puntuación: inicia sesión para guardar tu puntuación

¡Inicia sesión con facebook!



3 ENLACE



## 4 ENLACE

Recta numérica (de 10 en 10)

Más de 10.000 Juegos de Primaria

9/17 03:45

LA RECTA NUMÉRICA

98  
78  
71  
58  
65  
42

Academ@ns Carabali

App Store  
Google Play

Empieza ahora

La recta de los números

Más de 10.000 Juegos de Primaria

4/6 05:30

LA RECTA DE LOS NÚMEROS

7

Academ@ns Carabali

App Store  
Google Play

Empieza ahora

## 5 ENLACE

Identifica la propiedad de los números reales

En tu tablet

1/5 04:57

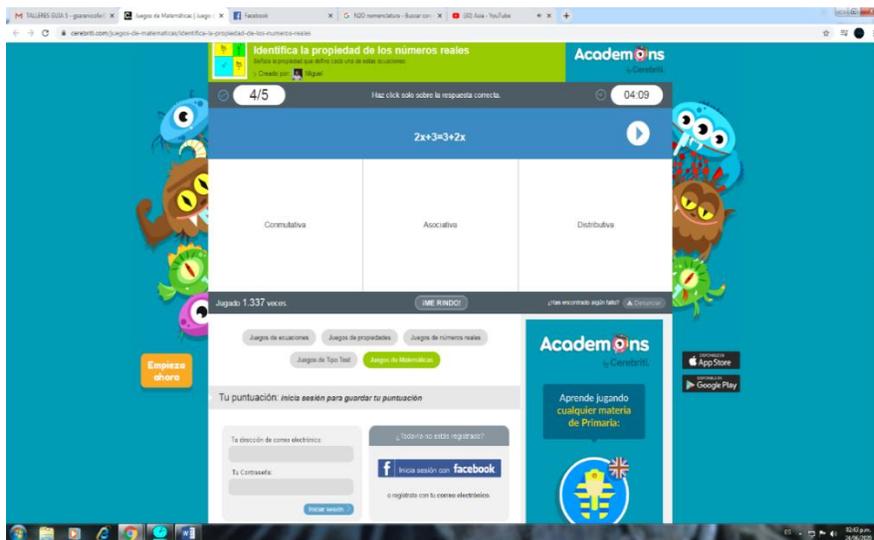
$2x+3=3+2x$

Commutativa  
Asociativa  
Distributiva

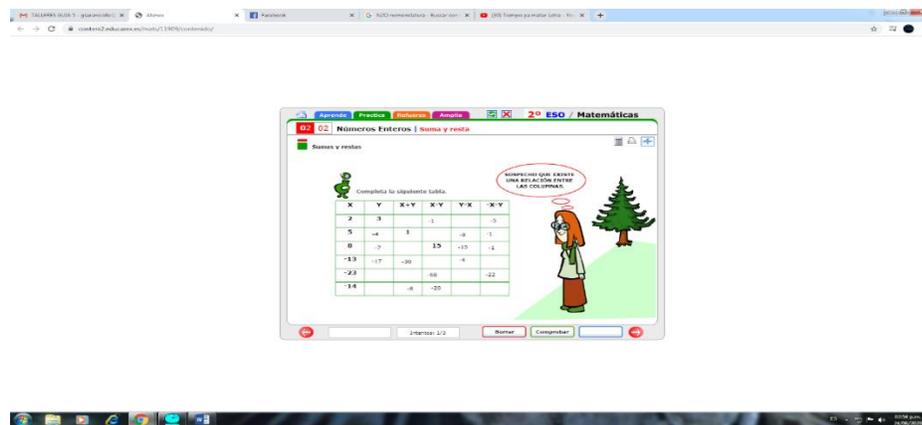
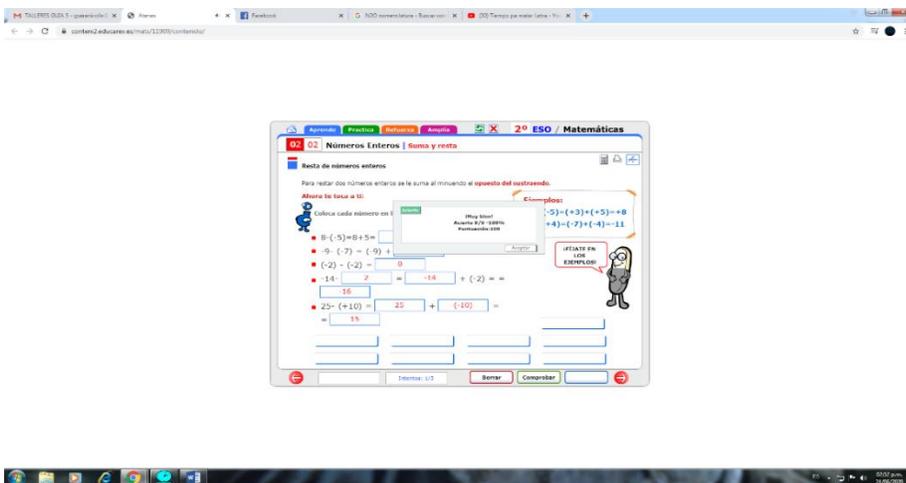
Academ@ns Carabali

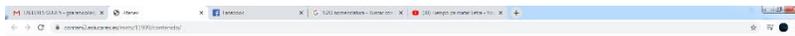
App Store  
Google Play

Empieza ahora



## 6 ENLACE





**2º ESO / Matemáticas**

### 02 Números Enteros | Suma y resta

Otro de sumas y restas

¡Ejerce con cada dispositivo el resultado de la correspondiente operación.

3 + (-2) = 1  
-4 + (-6) = -10  
10 + (-3) = 7  
-45 + (-23) = -68  
-20 + (-35) = -55  
12 + (-47) = -35

¡No me quiten aquí!

¡Ser muy valiente!

¡Continúa, has resuelto la resta de enteros!

¡Ejerce 02

¡Borrar

¡Comprobar



**2º ESO / Matemáticas**

### 03 Números Enteros | Multiplicación y división

Jugando con enteros

$(-3) \cdot (-3) = 9$   
 $(-5) \cdot (-5) = 25$   
 $(-7) \cdot (-7) = 49$   
 $(-8) \cdot (-8) = 64$

¡Resuelve pases de calcio con el mismo resultado!


¡Ejerce 03

¡Borrar

¡Comprobar



**2º ESO / Matemáticas**

### 04 Números Enteros | Multiplicación y división

¡Resuelve la magia de los signos!

¡Completa la tabla!

SIGNO X	SIGNO Y	SIGNO XY	SIGNO XY
positivo	positivo		
positivo	negativo		
negativo	negativo		
negativo	positivo		

¡Como eres, en cualquier día de tu vida, ¡MÚLTIPLO Y DIVIDETE!

¡¡¡Ejerce!

¡Ejerce 04

¡Borrar

¡Comprobar



**OPERACIONES CON DOS ENTEROS**

Hasta el momento, se te han propuesto 10 operaciones, de las que has acertado 7 y has fallado 3.

Has contestado todas las operaciones propuestas. No tienes más tiempo con el tiempo.

Has cometido muchas fallas. Sólo has acertado 7 operaciones. Problemas con números más pequeños.

**CONTINUAR**   **TERMINAR**

## 7 ENLACE

**Redes sociales y potenciación**

Contenido   Actividad 1   Haz clic para escribir la respuesta

Lee con atención las siguientes situaciones. Luego, contesta

Observa el diagrama. Luego completa las expresiones que describen la cantidad de personas con las que se ha compartido la imagen en cada nivel.

$1 = 4^0$   
 $4 = 4^1$   
 $16 = 4 \times 4 = 4^2$   
 $64 = 4 \times 4 \times 4 = 4^3$

**Validar**

**Redes sociales y potenciación**

Contenido   Actividad 1   Haz clic para escribir la respuesta

Lee con atención las siguientes situaciones. Luego, contesta

Completa las expresiones matemáticas.

$5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$   
 $8^2 = 8 \times 8 = 64$   
 $3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$   
 $4^2 = 4 \times 4 = 16$   
 $10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100000$

**Validar**

**Redes sociales y potenciación**

Contenido Actividad 1 Haz clic para escribir la respuesta

Lee con atención la leyenda sobre la historia del ajedrez que Piedad encontró en Facebook. Luego, completa las primeras casillas del tablero de ajedrez de acuerdo a lo expuesto en la historia.

enseño al rey como era de importante sacrificar alguna pieza para lograr el partido (haciéndole ver que el sacrificio que su hijo había hecho fue lo mejor para el reino). El rey comprendió su error y aceptó la muerte de su hijo, y le dijo al joven que le daría la recompensa que él pidiese. el

¿Cuánto maíz se coloca en esta casilla?

Validar

## ENLACE 8

**Radicación**

Contenido Actividad 2 Haz clic para escribir la respuesta

Observa en el siguiente ejemplo la relación que hay entre la potenciación y la radicación.

$5^3 = 125 \rightarrow \sqrt[3]{125} = 5$

En la radicación se busca encontrar la base. Para este ejemplo ¿qué número multiplicado por sí mismo tres veces da 125?

Completa las siguientes expresiones.

$3^4 = 81 \rightarrow \sqrt[4]{81} = 3$      $4^2 = 16 \rightarrow \sqrt{16} = 4$      $2^4 = 16 \rightarrow \sqrt[4]{16} = 2$

$5 = 625 \rightarrow \sqrt[5]{625} = 5$      $7^3 = 343 \rightarrow \sqrt[3]{343} = 7$

**Radicación**

Contenido Actividad 2 Haz clic para escribir la respuesta

Resuelve el siguiente problema.

¿Cuáles son las dimensiones de un terreno rectangular de 607 m<sup>2</sup> si su longitud es triple que su ancho?

Describe el proceso que empleaste para solucionar el problema.

$X^2 = 289$

Respuesta

17

## ANEXO F



MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI  
FUNDACIÓN EDUCATIVA SANTA ISABEL DE HUNGRÍA 800.256.881-3  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ORICIAL LLANO VERDE  
SEDE INVICALI DESEPAZ



Reconocimiento oficial otorgado por la secretaría de Educación Municipal mediante las Resoluciones N° 4149.010.01.0079 del 26 de enero de 2017, 4149.010.01.1914 del 21 febrero de 2017, 4149.010.0049 del 30 de junio de 2018 y 4149.010.01.0049 del 25 de enero de 2019. CNAE 174001900192. Cód. ICESI 707661 jornada de la mañana y 707661 jornada de la tarde.

Santiago de Cali, 13 de mayo 2020

Señores  
**COORDINACIÓN INVESTIGACIONES**  
**Centro de Educación Virtual**  
**UNIVERSIDAD DE SANTANDER**  
Bucaramanga

Asunto: Carta de aval institucional

En mi calidad de representante de la institución educativa Llano Verde sede Invicali, con NIT No. 800.256.881-3 de manera atenta informo que:

Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado "Gamificación como estrategia metodológica en el aprendizaje significativo de las matemáticas a nivel de grado noveno", que adelanta el(los) señor(a) Franci Yasmín Rayo Píazas identificada con CC. 67.010.548 en calidad de estudiante del programa académico de Maestría en tecnologías digitales aplicadas a la educación de la UNIVERSIDAD DE SANTANDER.

1. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación Gamificación y aprendizaje basado en retos como estrategia pedagógica innovadora aprobado por la UNIVERSIDAD DE SANTANDER.
2. Los autores del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la UNIVERSIDAD DE SANTANDER, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,

**LUZ EDITH LONDOÑO ESCOBAR**  
Rectora  
IE. LLANO VERDE SEDE INVICALI

## ANEXO G

### DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMÁGENES Y FUJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) OTORGADO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LLANO VERDE SEDE INVICALI Y A LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER

Institución Educativa: LLANO VERDE SEDE INVICALI  
Código DANE: 176001800125 Municipio: Cali  
Docente(s) directamente responsable(s) del tratamiento de datos personales (Art. 3 ley 1581 de 2012):  
Franco Yasmin Rayo Piazas CC/CE 67010548

Los abajo firmantes, mayores de edad, madre, padre o representante legal del estudiante menor de edad relacionado(s) en la lista de abajo, por medio del presente documento otorgamos autorización expresa para el uso de la imagen del menor, bajo los parámetros permitidos por la Constitución, la Ley y la Jurisprudencia, en favor de la Institución Educativa Llano Verde sede Invicali de la ciudad de Cali y de la Universidad de Santander. La autorización se registrará en particular por las siguientes

#### CLÁUSULAS

**PRIMERA. Autorización y objeto.** Mediante el presente instrumento autorizo(amos) a la Institución Educativa Llano verde sede Invicali de la ciudad de Cali (ubicada en Ci. 123 #28b 1-62 a 28b 1-114, Cali, Valle del Cauca con correo-e funcols@invicali@arquidiocesanos.edu.co y teléfono 4850227) y a la Universidad de Santander (ubicada en Calle 70 No 55-210, Bucaramanga, Santander con correo-e coordinacion.mtdae@cvudes.edu.co y teléfono 651 6500), para que hagan uso y tratamiento de la imagen del menor abajo referido, para incluiría en fotografías, procedimientos análogos a la fotografía, así como en producciones audiovisuales (videos) exclusivamente relacionadas con actividades académicas y de investigación formalmente avaladas por estas instituciones.

**SEGUNDA. Alcance de la Autorización.** La presente autorización se otorga para que la imagen del menor pueda ser utilizada en formato o soporte material en ediciones impresas, y se extiende a la utilización en medio electrónico, óptico, magnético (intranet e internet), mensajes de datos o similares y en general para cualquier medio o soporte conocido o por conocer en el futuro. La publicación podrá efectuarse de manera directa o a través de un tercero que se le designe para tal fin.

**TERCERA. Territorio y Exclusividad.** La autorización aquí realizada se da sin limitación geográfica o territorial alguna. De igual forma la autorización de uso aquí establecida no implicará exclusividad por lo que se reserva el derecho de otorgar autorizaciones de uso similares y en los mismos términos en favor de terceros.

**CUARTA. Divulgación de información.** He(hemos) sido informado(a)(s) acerca de la grabación del video y/o registro fotográfico que utilizará el(los) docente(s) para efectos de la realización de su trabajo de investigación requerido para optar al título de maestría en tecnología Digitales para la Educación en la Universidad de Santander.

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi(nuestro) hijo(a) o representado(a) en la grabación y/o registro fotográfico y resuelto todas las inquietudes, he(hemos) comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad y entiendo(entendemos) que:

- La participación del menor en este video y/o registro fotográfico y los resultados obtenidos por el(los) docente(s) en la presentación y sustentación de su trabajo de grado, no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación del menor en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni

- No habrá remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para el menor en caso de que no autorice su participación.
- La identidad del menor no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo del trabajo de grado para optar al título de **Maestría en Tecnología Didáctica Aplicadas a la Educación** en la Universidad de Santander.
- La Universidad de Santander y el/los docente(s) investigadores garantizarán la protección de las imágenes del menor y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación del/los docente(s) como estudiantes de la Maestría.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimiento informado y de forma consciente y voluntaria (emancipado) como prueba de que doy(damos) o no doy(damos) el consentimiento para la participación del menor en la grabación del video y/o registros fotográficos para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

N.º de inscripción del participante	Nombre completo del participante	N.º de documento de identidad	Nombre de la(s) madre(s) del participante	Consentimiento		Firma
				Si	No	
123456789	JUAN CARLOS CABRERA	1010101010	MARÍA GARCÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Juan Cabrer

Lugar y fecha San José, 2 agosto

Testigo 1 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre ADRIANA ALBA c.c.c.c. 11306645502  
 Firma ADRIANA ALBA

Testigo 2 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre José Cabrer c.c.c.c. 1010101010  
 Firma José Cabrer

recibiremos remuneración alguna por su participación.

- No habrá ninguna sanción para el menor en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad del menor no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo del trabajo de grado para optar al título de Maestría en Tecnología Digitales Aplicadas a la Educación en la Universidad de Santander.
- La Universidad de Santander y el(los) docente(s) investigadores garantizarán la protección de las imágenes del menor y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación del(los) docente(s) como estudiante(s) de la Maestría.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y de forma consciente y voluntaria firmo(amos) como prueba de que doy(damos) o no doy(damos) el consentimiento para la participación del menor en la grabación del video y/o registros fotográficos para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

N° documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante	Nombre del padre, madre o representante legal	Consentimiento		Firma
				Si	No	
110591821	Soto R. J.	56 7015 96	Mónica Cuatrecasas	X		

Lugar y fecha: 3 agosto 2020

**Testigo 1** (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: Daniela Rentería CC/CE: 3099292904

Firma:

**Testigo 2** (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: Carlos Rojas CC/CE: 1130639563

Firma:

recibiremos remuneración alguna por su participación.

- No habrá ninguna sanción para el menor en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad del menor no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo del trabajo de grado para optar al título de Maestría en Tecnología Digitales Aplicadas a la Educación en la Universidad de Santander.
- La Universidad de Santander y el(los) docente(s) investigadores garantizarán la protección de las imágenes del menor y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación del(los) docente(s) como estudiante(s) de la Maestría.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y de forma consciente y voluntaria firmo(amos) como prueba de que doy(damos) o no doy(damos) el consentimiento para la participación del menor en la grabación del video y/o registros fotográficos para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

N° de documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante legal	Nombre del padre, madre o representante legal	Consentimiento		Firma
				Si	No	
330297926	Juan Castro	300597960	Martha Castro	X		<i>[Firma]</i>

Lugar y fecha: Cali, 6-08-2020

**Testigo 1** (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: Hector Castro CC/CE: 35097592

Firma: Hector Castro

**Testigo 2** (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: María Montaña CC/CE: 59166712

Firma: María Montaña