

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

“Gamificación y modelo TPACK como estrategia didáctica para el refuerzo académico virtual de matemáticas en estudiantes de novenos años de educación general básica”

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magíster en Tecnología e Innovación Educativa.

AUTOR:

Mauricio Fernando Maldonado Espinoza

DIRECTOR:

MSc. Vicente Alexander Guevara Vega

Ibarra, 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Vicente Alexander Guevara Vega, certifico que el estudiante Mauricio Fernando Maldonado Espinoza con cédula N.º 1708185838 ha elaborado bajo mi tutoría la sustentación del trabajo de grado titulado: **“GAMIFICACIÓN Y MODELO TPACK COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL REFUERZO ACADÉMICO VIRTUAL DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE NOVENOS AÑOS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA”**.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en el reglamento del título a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación a la sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, a los 28 días del mes de mayo de 2022

Lo certifico.



MSc. Vicente Alexander Guevara Vega

DIRECTOR DE TESIS

C.C. 1002334827

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA	1708185838		
APELLIDOS Y NOMRES	MALDONADO ESPINOZA MAURICIO FERNANDO		
DIRECCIÓN	28 DE JULIO E5-20 Y ALBERTO ESPINOZA		
EMAIL	mfmaldonadoe@utn.edu.ec		
TELEFONO FIJO	3480- 481	TELÉFONO MÓVIL:	097446959

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Gamificación y modelo TPACK como estrategia didáctica para el refuerzo académico virtual de matemáticas en estudiantes de novenos años de educación general básica”
AUTOR (ES):	MALDONADO ESPINOZA MAURICIO FERNANDO
FECHA: DD/MM/AAAA	28-05-2022
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría en Tecnología e Innovación Educativa
TITULO POR EL QUE OPTA	Magíster
TUTOR	MSc. Vicente Alexander Guevara Vega

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra a los 10 días del mes de agosto del 2022.

El Autor

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mauricio Maldonado E", written over a horizontal line.

Maldonado Espinoza Mauricio Fernando

CI. 1708185838

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a todas las personas que de forma silenciosa y desinteresada realizan aportes significativos a la sociedad en diferentes campos y que encuentran en el conocimiento esperanza y motivación para hacer de la vida un lugar vivible.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios por la oportunidad de vivir y aprender, a mi familia en especial hijos y hermanos por esa alegría de compartir.

A todos los docentes de la maestría que impartieron sus conocimientos y experiencias, a mis compañeros de estudios y trabajo que colaboraron para que esta investigación se haga realidad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	iii
CONSTANCIAS	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESÚMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPITULO 1	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.1. Contextualización Meso	1
1.1.2. Contextualización Micro	2
1.2. Antecedentes.....	5
1.3. Objetivos de la investigación.....	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos	11
1.4. Justificación.....	12
CAPÍTULO II	13
MARCO REFERENCIAL.....	13

2.1. Marco Teórico	13
2.1.1. ¿Qué es la gamificación?	13
2.1.1.1. Utilidad de la gamificación en la educación	15
2.1.1.2. Diseño de un sistema de gamificación	17
2.1.1.3. Estrategias de Gamificación.	24
2.1.1.4. Herramientas de gamificación	26
2.1.2. Modelo TPACK.....	30
2.1.3. Descripción de los conocimientos modelo TPACK.....	30
2.1.3.1. Conocimiento tecnológico (TK)	31
2.1.3.2. Conocimiento del contenido (CK)	31
2.1.3.3. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	31
2.1.3.4. Conocimiento pedagógico (PK)	32
2.1.3.5. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK).....	32
2.1.3.6. Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK).....	33
2.2. Marco legal	34
CAPITULO III.....	37
MARCO METODOLÓGICO	37
3.1. Descripción del área de estudio	37
3.2. Enfoque y tipo de investigación	38
3.2.1. Enfoque.....	38
3.2.2. Tipo de investigación	39
3.2.2.1. Investigación de campo	39
3.2.2.2. Investigación documental.....	39
3.2.2.3. Investigación descriptiva.....	39
3.3. Procedimiento de la investigación	40
3.3.1. Fase 1: Diseño de la investigación	40

3.3.2. Fase 2	42
3.3.3. Fase 3.....	42
3.4. Consideraciones bioéticas.....	42
CAPÍTULO IV	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4.1. Resultados de la encuesta realizada a los docentes de matemática de la escuela de educación general básica: Alfredo Boada Espín.....	43
4.2. Discusión de la encuesta realizada.....	51
4.3. Análisis de evaluación diagnóstica de matemática	56
4.3.1. Diagnóstico inicial	56
4.3.2. Análisis cuantitativo y cualitativo por destreza desarrollada.....	58
4.4. Análisis de la evaluación formativa una vez aplicado el refuerzo académico con gamificación y modelo TPACK.....	59
4.5. Análisis del curso de capacitación realizado a los docentes de matemática de 9no año de la Escuela de Educación General “Alfredo Boada Espín”	62
CAPÍTULO V	67
PROPUESTA	67
5.1. Desarrollo de objetos virtuales interactivos con gamificación y modelo TPACK	67
5.1.1. Planificación TPACK en el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para refuerzo académico de ecuaciones de primer grado	67
5.1.1.2. Diseño del entorno virtual de aprendizaje (EVA) para el refuerzo académico de matemática.	68
5.1.2. Planificación TPACK en el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para refuerzo académico del Teorema de Pitágoras	73
5.1.2.1. Elaboración del entorno virtual de aprendizaje	73
5.2. Capacitación docente de matemática en Gamificación y modelo TPACK	78

5.2.1. Diseño e implementación del curso de gamificación en Moodle.....	79
5.3. Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para la capacitación docente	80
5.3.1. Bloque 0. Introducción	81
5.3.2. Bloque 1. Contenido.....	86
5.3.3. Bloque 2. Cierre	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
Conclusiones	92
Recomendaciones	93
REFERENCIAS.....	94
ANEXOS.....	99
Anexo A1. Formato de planificación con TPACK y gamificación	
Refuerzo académico Ecuaciones de primer grado.....	99
Anexo A2. Formato de planificación con TPACK y gamificación	
Refuerzo académico Teorema de Pitágoras	101
Anexo A3. Diseño Instruccional curso para capacitación docentes	103
Anexo A4. Links de aplicaciones desarrolladas	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Elementos asociados a los tipos de motivación</i>	18
Tabla 2 <i>Muestras de dinámicas, mecánicas y componentes</i>	21
Tabla 3 <i>Principales herramientas de gamificación disponibles en la web 2.0</i>	26
Tabla 4 <i>Población</i>	41
Tabla 5 <i>Muestra</i>	41
Tabla 6 <i>Análisis percepción docente de herramientas tecnológicas en función de TPACK</i>	51
Tabla 7 <i>Modelo pedagógico utilizado para clases virtuales en función del nivel educativo del docente</i>	52
Tabla 8 <i>Percepción docente Nivel educativo en función de la importancia de crear un entorno virtual para refuerzo académico de matemática</i>	53
Tabla 9 <i>Percepción docente respecto al uso de herramientas de Gamificació</i>	54
Tabla 10. <i>Percepción docente para impulsar capacitación mediante Un EVA</i>	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Beneficios de la gamificación</i>	16
Figura 2. <i>Estrategias de gamificación</i>	24
Figura 3. <i>Modelo TPACK</i>	30
Figura 4. <i>Modelo SAMR</i>	32
Figura 5. <i>Rueda de la pedagogía V. 5.0</i>	33
Figura 6. <i>Ubicación geográfica de la Escuela Alfredo Boada</i>	37
Figura 7. <i>Escuela de Educación Básica Alfredo Boada Espín</i>	37
Figura 8. <i>Evolución tasa de asistencia a Educación Básica</i> <i>En el Cantón Pedro Moncayo</i>	38
Figura 9. <i>Fases de investigación</i>	40
Figura 10. <i>Procedimiento de análisis de resultados en función de fases</i> <i>De la investigación</i>	43
Figura 11. <i>Consentimiento informado encuesta docentes</i>	44
Figura 12. <i>nivel educativo docente</i>	44
Figura 13. <i>género del docente</i>	45
Figura 14. <i>edad del docente</i>	45
Figura 15. <i>nacionalidad del docente</i>	46
Figura 16. <i>Etnia del docente</i>	46
Figura 17. <i>opinión uso herramientas tecnológicas en el refuerzo</i> <i>Académico de matemática</i>	47
Figura 18. <i>frecuencia de uso de herramientas tecnológicas en la educación</i> <i>por parte de los docentes</i>	47
Figura 19. <i>Qué herramienta de gamificación utiliza el docente en sus</i>	

Clases virtuales.....	48
Figura 19.1. <i>En qué medida aplica el juego como estrategia en matemática.</i>	48
Figura 20. <i>Opinión del docente respecto a la importancia de TPACK.....</i>	49
Figura 21. <i>Modelo pedagógico utilizado por los docentes en clases</i>	
<i>Virtuales.....</i>	49
Figura 22. <i>Importancia de la creación de un EVA para refuerzo</i>	
<i>Académico de matemática</i>	50
Figura 23. <i>Medida de opinión respecto al uso de un EVA para</i>	
<i>Capacitación de gamificación y TPACK.....</i>	50
Figura 24. <i>Análisis de percepción docente respecto al uso de la</i>	
<i>Tecnología integrada al modelo pedagógico</i>	52
Figura 25. <i>Modelo pedagógico utilizado para clases virtuales en</i>	
<i>función del nivel de instrucción docente.....</i>	53
Figura 26. <i>Percepción docente en función de crear un EVA para el</i>	
<i>Refuerzo académico de matemática</i>	54
Figura 27. <i>Herramientas de gamificación utilizadas por los docentes</i>	
<i>En función del nivel educativo.....</i>	55
Figura 28. <i>Percepción docente respecto a impulsar actividades de capacitación en un</i>	
<i>EVA</i>	56
Figura 29. <i>Análisis de valoración diagnóstica de matemática aplicada a</i>	
<i>Estudiantes de 9no año.....</i>	57
Figura 30. <i>Informe de evaluación diagnóstica de matemática.....</i>	58
Figura 31. <i>Resultados de evaluación formativa del refuerzo académico</i>	
<i>de matemática</i>	59
Figura 32. <i>Resultados de evaluación formativa del refuerzo académico</i>	
<i>de matemática</i>	60

Figura 33. <i>Resultados de evaluación formativa del refuerzo académico de matemática de noveno año.....</i>	60
Figura 34. <i>Gráfico comparativo del incremento cognitivo en el desarrollo de destrezas antes y después de aplicar gamificación y modelo TPACK.....</i>	61
Figura 35. <i>Como calificaría la experiencia del curso virtual en gamificación y modelo TPACK</i>	62
Figura 36. <i>Como calificaría el apoyo del curso virtual en gamificación y modelo TPACK</i>	63
Figura 37. <i>Grado de satisfacción de los participantes al curso</i>	63
Figura 38. <i>Opinión respecto a la duración del curso.....</i>	64
Figura 39. <i>Calificación de las herramientas utilizadas en el curso</i>	64
Figura 40. <i>Estado emocional en el desarrollo del curso</i>	65
Figura 41. <i>Nivel de preparación previo al inicio del nuevo año Electivo</i>	65
Figura 42. <i>Aplicaría gamificación y modelo TPACK en la planificación De destrezas de matemática</i>	66
Figura 43. <i>Recomendaría el curso</i>	66
Figura 44. <i>Procedimiento de planificación con modelo TPACK</i>	67
Figura 45. <i>Entorno virtual de refuerzo académico de matemática.....</i>	68
Figura 46. <i>Entorno virtual de refuerzo académico de matemática.....</i>	68
Figura 47. <i>Actividad interactiva de ecuaciones con gamificación.....</i>	70
Figura 48. <i>Actividad interactiva de ecuaciones con gamificación.....</i>	70
Figura 49. <i>Actividad interactiva de ecuaciones con gamificación.....</i>	71
Figura 50. <i>Preguntas de evaluación gamificada con wordwall</i>	72
Figura 51. <i>Preguntas de evaluación gamificada con Quizizz.....</i>	72

Figura 52. Preguntas de evaluación gamificada con Quizizz.....	73
Figura 53. Refuerzo académico teorema de Pitágoras.....	74
Figura 54. Reflexión del teorema de Pitágoras video interactivo edpuzzle.....	75
Figura 55. Fundamento teórico del teorema de Pitágoras video explicativo.....	75
Figura 56. Teorema de Pitágoras con geogebra	75
Figura 57. Teorema de Pitágoras interacción gamificada con genially ...	76
Figura 58. Teorema de Pitágoras interacción gamificada con genially	76
Figura 59. Teorema de Pitágoras interacción con intermatia.....	77
Figura 60. Teorema de Pitágoras interacción con intermatia.com.....	77
Figura 61 Teorema de Pitágoras metacognición con Kahoot.....	78
Figura 62. Procedimiento de capacitación en gamificación y modelo TPACK	79
Figura 63. Lista de usuarios matriculados en el curso de Gamificación y modelo TPACK	81
Figura 64. Ingreso al curso de capacitación plataforma moodle.....	81
Figura 65. Sección información a conocer curso de capacitación.....	82
Figura 66. Sección información a conocer Bienvenida.....	82
Figura 67. Sección información a conocer Guía del estudiante.....	83.
Figura 68. Sección información a conocer Orientaciones de estudio	83
Figura 69. Sección información a conocer.Rúbrica de evaluación.....	84
Figura 70. Sección información a conocer.Cartelera en linea.....	84
Figura 71. Sección de comunicaciones.....	85
Figura 72. Dudas e inquietudes	85
Figura 73. Sección 1 material de aprendizaje	86
Figura 74. Sección 1 material de aprendizaje. Carpeta de documentos ...	86
Figura 75. Sección 1 material de aprendizaje. Material de estudio.....	87
Figura 76. Sección 1 material de aprendizaje. Material de estudio.....	87

Figura 77. <i>Sección 1 material de aprendizaje. Material de estudio videos</i>	88
Figura 78. <i>Sección 2 area de interacciones. Foro</i>	88
Figura 79. <i>Sección 3 Tareas y actividades a realizar</i>	89
Figura 80. <i>Sección 1 material de aprendizaje TPACK y gamificación</i>	89
Figura 81. <i>Sección 1 material de aprendizaje TPACK y gamificación</i>	90
Figura 82. <i>Sección 1 material de aprendizaje TPACK y gamificación</i>	90
Figura 83. <i>Sección 2 Interacción con programas de TPACK y gamificación</i>	91
Figura 84. <i>Tareas y actividades a realizar</i>	91

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

“Gamificación y modelo TPACK como estrategia didáctica para el refuerzo académico virtual de matemáticas en estudiantes de novenos años de educación general básica”

AUTOR: Mauricio Fernando Maldonado Espinoza

TUTOR: MSc. Vicente Alexander Guevara Vega

Año: 2022

RESUMEN

El trabajo de investigación realizado tiene como objetivo fortalecer el refuerzo académico de matemática de forma virtual con el uso de la gamificación y el modelo TPACK en estudiantes de novenos años de Educación General Básica de la Escuela Alfredo Boada Espín. La retroalimentación de destrezas en forma constante por parte de los docentes es una estrategia útil para erradicar las brechas cognitivas de los estudiantes, profundizadas durante la pandemia; en este sentido la evaluación diagnóstica de matemática ha permitido determinar las habilidades que no han sido desarrolladas por los discentes y proponer el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para refuerzo. Para lograr este objetivo el proceso investigativo se enmarca en un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo. Se utilizó un estudio descriptivo, la recolección de información se realizó a través de análisis documental de los indicadores de evaluación de los estudiantes y encuestas a los docentes con el fin de explorar la percepción que tienen respecto a la Gamificación y el modelo TPACK. El desarrollo de la investigación se realizó mediante tres fases. Fase 1. Determinación de población y muestra, análisis de de indicadores de evaluación diagnóstica de los estudiantes, análisis de la percepción de los docentes respecto a la Gamificación y el modelo pedagógico integrado a la pedagogía y el conocimiento. Fase 2. Diseño e implementación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) enfocados en gamificación para el refuerzo académico. Fase 3. Diseño e implementación de un entorno virtual de aprendizaje (EVA), para la capacitación de docentes en gamificación y modelo TPACK. Los resultados arrojan el mejoramiento en las destrezas matemáticas de los estudiantes una vez aplicado la gamificación y el modelo pedagógico TPACK; así como la satisfacción del docente en la capacitación de herramientas tecnológicas aplicadas al mejoramiento de la educación. En conclusión, las potencialidades de la gamificación integradas con la pedagogía y el conocimiento fortalecen el refuerzo académico virtual de matemática.

Palabras clave: Gamificación, TPACK, entorno virtual, objeto virtual

MASTER'S DEGREE IN TECHNOLOGY AND EDUCATIONAL INNOVATION

"Gamification and TPACK model as a didactic strategy for the virtual academic reinforcement of mathematics in ninth grade students of basic general education".

AUTHOR: Mauricio Fernando Maldonado Espinoza

TUTOR: MSc. Vicente Alexander Guevara Vega

Year: 2022

ABSTRACT

The present investigation has the objective to reinforce mathematics by using virtual methods as gamification and the model TPACK focus on ninth grade students of general basic education from Alfredo Boada Espín School. The methods applied allow to give feedback to students which is a useful strategy applied by professors to decrease cognitive gaps deepen during the pandemic. Therefore, mathematics diagnostic evaluation has allowed to determine the skills that were not developed yet by professors and propose a virtual learning environment for students' reinforcement. To accomplish this objective, the investigation applies a mix methodology; qualitative and quantitative. For instance, it is a descriptive study by which data recollection was gathered through documentary analysis of student's evaluations indicators and surveys conducted to professors to explore the perception about gamification and the model TPACK. The development of this investigation has three phases. First, to determinate the population and sample, to analyze indicators from student's diagnostic evaluations and professor's perception about gamification and the model TPACK. Second, to design and to implement virtual learning objects (VLO) which are focus on gamification for academic reinforcement. Third, the design and implementation of the virtual learning environment (VLE) to train professors in gamification and the model TPACK. Finally, the investigation shows an improvement in the students' mathematics skills due to gamification and the model TPACK. Moreover, professors were satisfied and fully trained to apply virtual methods in the education process. In conclusion, the investigation shows that gamification and the model TPACK are methods which contribute to improve the academic reinforcement in mathematics.

Keywords: Gamification, Tpack, virtual environment, virtual object.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Contextualización Meso

El bajo rendimiento académico en matemática es un aspecto preocupante a nivel de América Latina y el Caribe, al respecto, Valverde y Näslund (2011) manifiestan que:

Los jóvenes no están siendo preparados de manera apropiada para contar con las herramientas en matemáticas y ciencias naturales necesarias en una economía mundial cada vez más interconectada. Esto se debe a programas débiles, materiales de aprendizaje inadecuados y falta de destreza de los docentes en las matemáticas y ciencias naturales. Las aulas se caracterizan por la memorización de operaciones computacionales de rutina y la reproducción mecánica de los conceptos; además los docentes dan a los estudiantes información escasa o incluso errónea (p.1).

En este contexto “Los resultados PISA-D (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos para el desarrollo), iniciativa de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), para países de ingresos medios y bajos; refuerzan el retrato generalizado de bajos desempeños, inequidad y falta de acceso a una educación de calidad en América Latina y el Caribe. Se requiere mayor y mejor inversión para promover sistemas educativos inclusivos y de calidad para todos”. (Nota Pisa #13,2018, p.3). Se considera que en Ecuador el 71% de estudiantes presenta un bajo rendimiento en matemática bajo el nivel 2.

Los bajos indicadores encontrados ponen en manifiesto la brecha de conocimiento en matemáticas con la que los estudiantes inician sus estudios de bachillerato y la incidencia en no lograr obtener los puntajes requeridos para aprobar las pruebas ser bachiller y obtener un cupo en las universidades.

Un aspecto importante mencionar es el escenario actual educativo, afectado por la pandemia del COVID 19 que ha puesto en riesgo la calidad de la educación debido a varios factores como: dificultad de acceso a información en los sectores rurales, ubicuidad de los estudiantes, baja aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en docentes y estudiantes, confinamiento, entre otros.

Bajo este contexto la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) 2021, manifiesta que la retroalimentación y el refuerzo académico cognitivo de los estudiantes permite promover el mejoramiento académico, al respecto la normativa educativa: LOEI Art.208.- **Refuerzo académico.** Si la evaluación continua determinare bajos resultados en los procesos de aprendizaje en uno o más estudiantes de un grado o curso, se deberá diseñar e implementar de inmediato procesos de refuerzo académico. El refuerzo académico incluirá elementos tales como los que se describen a continuación:

- a. clases de refuerzo lideradas por el mismo docente que regularmente enseña la asignatura u otro docente que enseñe la misma asignatura;
- b. tutorías individuales con el mismo docente que regularmente enseña la asignatura u otro docente que enseñe la misma asignatura;
- c. tutorías individuales con un psicólogo educativo o experto según las necesidades educativas de los estudiantes; y,
- d. cronograma de estudios que el estudiante debe cumplir en casa con ayuda de su familia.

De lo acotado, se puede considerar que no existe un elemento que fundamente la retroalimentación y/o refuerzo académico en un escenario virtual propicio para la situación emergente provocada por la pandemia. Sin embargo, el escenario COVID 19 ha generado flexibilidad en la operatividad del proceso de enseñanza aprendizaje, así como, la utilización de recursos de la web 2.0 que mejoren el proceso.

1.1.2. Contextualización Micro

La Escuela de Educación Básica Alfredo Boada Espín es una Institución Emblemática del Cantón Pedro Moncayo y funciona en la Cabecera Cantonal Parroquia Tabacundo. Hoy por hoy, la expansión florícola en el sector ha generado oportunidades de empleo, concomitante a la inmigración de habitantes de diferentes Provincias del Ecuador, así como de Países vecinos como Colombia y Venezuela, situación que ha generado el aumento de población en el sector rural. La escuela cuenta con 1323 estudiantes distribuidos en secciones matutina y vespertina; dispone de cuatro novenos con un promedio de 160 alumnos; al menos, el 50% de estudiantes reside en las zonas rurales. Las evaluaciones diagnósticas previo al inicio de estudios del primer quimestre demuestra una media de 4 en matemáticas en los novenos años de educación básica, indicador que corresponde a que los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos; situación, que preocupa a docentes y autoridades.

El escenario de la pandemia COVID 19 ha generado aspectos negativos en el proceso enseñanza aprendizaje, entre otros: el ausentismo del estudiante en sesiones sincrónicas, incumplimiento de actividades; en muchos casos, provocado por la movilidad de los discentes a sus sitios natales ocasionando pérdida de comunicación. En este contexto, por observación del investigador se ha constatado que el refuerzo académico en matemáticas realizado mediante clases sincrónicas beneficia a los asistentes y no cubre la totalidad de estudiantes, además que se realiza de forma tradicional, utilizando herramientas básicas de software como Power Point o lectura de documentos escaneados en formato pdf, así como la realización de ejercicios de ejemplo realizados por el docente, no existe suficiente interacción con los estudiantes, la aplicación de recursos tecnológicos por parte de los docentes en clases virtuales es mínima; dificultando la motivación y empoderamiento en la materia por parte de los educandos. En este contexto se observa que los docentes desconocen de herramientas tecnológicas útiles aplicables en el proceso de enseñanza aprendizaje virtual; a la vez que las herramientas tecnológicas utilizadas no se aplican en función de la necesidad pedagógica.

Al respecto Herrero et al., (2020), menciona: Encuestas realizadas por diferentes instituciones, muestran que los recursos desplegados por las autoridades educativas y en general, la oferta de cursos y capacitaciones activadas durante estos meses han sido de utilidad para la mayoría de los docentes y han contribuido a iniciar una transformación de sus prácticas. Sin embargo, un gran número de docentes no se siente bien preparado para afrontar la educación a distancia o los nuevos modelos híbridos que empiezan a implementarse en la fase de reapertura.

La pandemia del COVID ha provocado un aumento en el desconocimiento de destrezas imprescindibles de matemáticas incrementando la brecha educativa, la educación virtual no llegó a todos, debido entre otros factores a problemas económicos generados por el desempleo, deficiente infraestructura tecnológica en zonas rurales, carencia de ordenadores en los hogares. En este sentido De Hoyo et al., (2020), menciona: Hay un amplio consenso acerca de la importancia de las competencias en matemáticas y comprensión de lectura, tanto por su efecto directo en las trayectoria educativas y laborales futuras como por su papel en la adquisición de otras habilidades y conocimientos. Es por este doble rol que es tan primordial garantizar que niños y jóvenes adquieran niveles mínimos en estas competencias fundamentales y se recomienda enfocar los esfuerzos de nivelación durante la postpandemia en lograr este objetivo.

Un aporte importante a reflexionar es de Gallego et al., (2020): alude que tener ciertos aprendizajes es necesario para adquirir otros. Dado el rezago acumulado por una parte importante de los estudiantes, incluso previo a la emergencia, las actividades de nivelación no deberían tener como prioridad la revisión del contenido curricular que no se ha visto durante el confinamiento. Una alternativa es la enseñanza al nivel correcto, es decir no al nivel del currículo, sino al nivel del estudiante. Este enfoque pedagógico enfrenta retos en clases con alumnos con niveles de preparación heterogéneos y requiere un esfuerzo de formación docente que acompañe, pero puede ser más efectivo, para aumentar los aprendizajes de los estudiantes más rezagados.

En este sentido para Berniell et al., (2021) el aprendizaje adaptativo por computadora es una alternativa tecnológica para poner en práctica el concepto de enseñanza a nivel correcto. Consiste en software especializado con contenido y actividades de aprendizaje que se adaptan a nivel inicial del estudiante a partir de una evaluación diagnóstica, y a su progreso académico. Ya hay una evidencia rigurosa de la efectividad de esta tecnología educativa para aumentar las competencias fundamentales de los estudiantes.

Un aspecto importante a considerar es que la institución educativa no dispone de un entorno virtual para refuerzo académico de matemática, que permita interactuar a docentes y estudiantes mediante aplicaciones y/o recursos tecnológicos disponibles en la web 2.0, facilitando la organización del estudiante en el proceso de estudio a la vez que se sienta fidelizado por el sitio virtual.

De las razones expuestas se formula el problema de investigación con la siguiente interrogante: ¿Cómo fortalecer el refuerzo académico virtual de matemáticas en los estudiantes de novenos años de educación general básica mediante la gamificación y el modelo TPACK?

1.2. Antecedentes

Sánchez (2018), en su estudio “Gamificación mediante la plataforma Smartick para mejorar el rendimiento académico de los educandos en la asignatura de matemáticas”, propone una investigación de tipo cualitativa en una muestra de 6 docentes y 240 estudiantes, que mediante encuestas y entrevistas; visualizados en tres instrumentos que analizan: gamificación, apreciación de los docentes y entrevista en estudiantes. Concluye que la gamificación incide significativamente en el rendimiento de los discentes en base a situaciones problemáticas que pueden ser resueltas con el apoyo de la plataforma.

Hernández (2017), en su investigación de tipo descriptiva, analizó de qué forma se utiliza la gamificación como factor positivo para incentivar la enseñanza/aprendizaje en el uso de la tecnología de sistemas, logrando una mejora mediante las plataformas Arduino y Raspberry. Para ello se decidió una muestra de 57 estudiantes de los últimos grados. Se aplicó una encuesta al inicio del programa para recabar los conocimientos de los participantes y una encuesta de satisfacción al término del programa. Entre las conclusiones se logró que el 100% de los participantes encuentre satisfactorio y su desempeño se eleve de manera total, generando así un mejor aprendizaje al encontrar agradable el uso de la gamificación en su aprendizaje.

Rodriguez-Fernandez (2017), utilizó en su investigación el software Kahoot! en dos asignaturas, mediante la metodología empírica analítica utilizando en dos grupos, pudiendo realizar una encuesta final para medir la recepción de la aplicación de Kahoot. Se aplicó un diseño cuasi experimental fundamentado en la utilización del software Kahoot, para crear un entorno lúdico adecuado para el aprendizaje. Los resultados arrojaron que Kahoot es altamente apreciado por el estudiante, que lo percibió como una manera para mejorar el aprendizaje e incrementar las competencias en el aula, pudiendo confirmar además que la repetición y la frecuencia de utilización contribuyen directamente a la efectividad del mismo.

Pacci (2019), quien realizó una investigación cuyo objetivo fue confirmar que la gamificación fortalece el PLM en estudiantes. El diseño fue PreExperimental (PE) para

lo cual se aplicó el programa Pacsutmath apoyándose en el método hipotético deductivo. Con la muestra de 41 alumnos, de tipo no probabilístico. Los resultados obtenidos generaron diferencias significativas en el PLM, permitiendo concluir que aplicar el programa Pacsutmath influyó significativamente en el desarrollo del PL; con

ello la dimensión más beneficiada fue el pensamiento divergente ya que se realizaron actividades que reforzaron la capacidad de crear e innovar nuevos caminos de resolución de problemas.

En el ámbito de las matemáticas hay experiencias previas como la de Iriondo (2016) en la que plantea un acercamiento al álgebra, mediante rompecabezas y puzzles o las sugerencias de Khaddage y Lattemann (2015) que proponen incorporar aplicaciones para móviles (APP) en el ambiente de estudio, para lograr el aprendizaje de las matemáticas.

Estudios realizados respecto a la utilización de recursos virtuales disponibles en internet para el refuerzo académico de matemáticas, exponen conclusiones importantes por parte de los investigadores:

Al referirse al uso de recursos TIC en la enseñanza de matemática Castañeda Guamán (2014), recomienda:

Los recursos TIC "casi nunca" son utilizadas se recomienda la inclusión de estos recursos como herramientas innovadoras para la enseñanza de la matemática, con el fin de despertar el interés de los estudiantes. El docente debe adoptar las tecnologías actuales, para así mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Se recomienda la realización de cursos de capacitación en manejo de programas utilitarios y formativos matemáticos, dirigidos a los docentes del Área de Ciencias Exactas del "Colegio Menor Universidad Central", preferentemente en la modalidad virtual, promoviendo el desarrollo de habilidades y destrezas cognoscitivas relacionadas con la enseñanza de la Matemática. (p.55)

Para el autor es importante el uso de programas utilitarios como Geogebra por su facilidad en cálculos, representaciones gráficas útiles para el análisis e interpretación de ejercicios.

Según Macias, A. (2017), en la investigación “La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas”, manifiesta:

Es posible desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas con un enfoque por competencias que integre los elementos del juego, de manera que se estimule en los estudiantes la ruptura de las preconcepciones sobre las matemáticas, o lo que es lo mismo, que se

despojen de la idea que para aprender matemáticas deben estar inmersos en un entorno tradicional, aburrido, rutinario y cansado. (p.89)

La autora recomienda la realización de nuevas investigaciones pedagógicas que combinen la estrategia de gamificación con el m-learning y Flipped Classroom.

Bellido et al., (2020), en su estudio “Gamificación como estrategia para mejorar el aprendizaje de las matemáticas “, cuyo principal objetivo fue generar el uso de la gamificación en la matemática con el fin de poder afianzar las capacidades de los estudiantes expresa:

Existen diferentes formas las cuales estos recursos se pueden implementar como estrategias para lograr el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, ya sea para un inicio o un desarrollo del tema o hasta para un cierre de sesión. Es importante ver el tema y grado al que irá dirigido, así como el propósito de las clases para poder según eso escoger alguna herramienta gamificadora, y usarla como estrategia para hacer conocimiento o reforzarlo. (p.19).

Por su parte San Andrés et al., (2021), desarrollaron una investigación titulada “La gamificación como estrategia de motivación en la enseñanza de la asignatura de matemática” ,cuya metodología es descriptiva con un enfoque mixto, concluyen que la gamificación aplicada en la enseñanza de matemática al utilizar como estrategia: la competitividad, el trabajo colaborativo y cooperativo, buscando un aprendizaje más flexible, para lograr el desarrollo de destrezas con una adecuada planificación; bosquejadas bajo correctos parámetros cognitivos y seguimiento pedagógico por parte de los docentes. La gamificación se ha constituido en una herramienta activa de motivación donde se integran elementos de juegos, para elevar la concentración y el esfuerzo.

Mejía, D. (2020), en su estudio “Implementación del modelo TPACK en el plan micro-curricular de matemática dirigida a los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado de la Institución Educativa Fiscal Amazonas en el periodo 2018- 2019.” Recomienda integrar las herramientas tecnológicas en el micro currículo como proporciona el modelo TPACK ya que el estudiante puede mejorar en la motivación y el desarrollo del conocimiento.

Es indispensable que en el micro currículo conste el uso de recursos tecnológicos educativos que permita fortalecer métodos de enseñanza. Además, es recomendable que

se aplique de forma constante software matemático para optimizar procesos de compleja comprensión motivando al estudiante.

En la investigación realizada por Lasso, R. (2018), “Aplicación del Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido) para Fortalecer el Razonamiento Lógico en los Procesos de Enseñanza de las Matemáticas en el grado undécimo del Colegio Distrital Nelson Mandela – Bogotá D.C.” cuyo objetivo principal es fortalecer el razonamiento lógico matemático en los estudiantes del grado undécimo del Colegio Distrital Nelson Mandela, a partir de la integración del modelo TPACK en los procesos de enseñanza de las matemáticas. Concluye que en cuanto al razonamiento lógico matemático se evidenció el fortalecimiento de esta competencia en los estudiantes, a través del desarrollo de capacidades relacionadas con el análisis y la resolución de problemas matemáticos y la interpretación de resultados. Así mismo, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación a través del modelo conceptual TPACK permitió la integración del contenido matemático, de prácticas pedagógicas adecuadas y de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas.

Recomienda, respecto a proyecciones futuras, para los estudiantes sería interesante disponer de una página web del curso de matemáticas en la que puedan interactuar con el profesor y sus compañeros. Además, a los estudiantes les interesa que se incorporen otros dispositivos tecnológicos que contribuyan en su proceso de formación, como el uso de celulares inteligentes.

En un estudio realizado por Salas, R. (2020), “Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas”

El autor expresa: “La innovación y creatividad son elementos fundamentales para mejorar el proceso educativo en el Siglo XXI. En particular, esta investigación propone la implementación del modelo TPACK por medio de la incorporación del software *Raptor*, los videos de *YouTube* y la red social *Facebook* en las actividades escolares de la asignatura matemáticas computacionales”. (p. 22).

Entre las investigaciones internacionales se puede mencionar a Curto et al. (2019), el objetivo de su tesis fue aumentar la motivación de los educandos para el logro de aprendizajes significativos usando tecnologías de información en las aulas tales como celulares inteligentes y/o tablets comprobando que la inclusión de escenarios respaldados por juegos y la competencia, mejorando su participación. Estudio experimental con 68

estudiantes a quienes se realizó la aplicación de cuestionarios de dos tipos de preguntas: respuesta corta y otra de selección múltiple. ¡Se fundamentaron en la herramienta de Kahoot! para las áreas de ciencias y matemática. En los resultados obtenidos, después de la evaluación, han sido muy positivos. Globalmente, un 57,3% de los estudiantes consideran que han podido autoevaluar su proceso de aprendizaje, para un 48,5% menciona que ha sido más activo teniendo la posibilidad de mostrar mejor lo que han aprendido.

Arnal y Oller (2017), en el artículo “Formación del profesorado y demostración matemática. Estudio e implicaciones”. Publicado en la revista Bolema, Considera la importancia de la demostración matemática en el nivel práctico a ser aplicado por los futuros docentes; utilizando, actividades de formación en el modelo TPACK. La investigación concluye que la implementación de líneas de actuación en el trabajo de demostración en el aula, ayuda a complementar vacíos en torno a la didáctica respecto a los contenidos y hacia la tecnología a utilizar. La herramienta utilizada fue el software GeoGebra el cuál se menciona que existe una gran comprensión del contenido y la tecnología que se aplicará en el tema planteado. Concomitante se observa fallas en cuanto a la pedagogía aplicada; considerando el modelo TPACK. Cada tarea correspondía a evaluar los componentes del modelo TPACK y sus intersecciones.

Una conclusión importante consideró; qué mediante las tareas e indicadores de evaluación, los futuros docentes tienen un amplio conocimiento del contenido y de la tecnología, sin embargo, existió debilidad en la parte pedagógica aplicada. Provocando que el modelo TPACK no se pueda llevar a cabo de forma eficaz.

Nacipucha et al., (2020), En su investigación publicada en la revista San Gregorio “Enseñanza superior en el Ecuador en tiempos de COVID 19 en el marco del modelo

TPACK”. Concluye que: aunque los docentes consideran poseer dominio del conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), sin embargo, la evaluación de este tipo de conocimiento, no permitió afirmar dicha percepción. Aspecto que invita a reflexionar sobre la efectividad de las clases impartidas de forma virtual durante los tiempos de pandemia, donde seguramente una parte de la educación se sigue manteniendo con clases magistrales soportadas con contenidos presentados en diapositivas y en la cual predomina la unidireccionalidad docente-estudiante, dejando un gran número de alumnos desinteresados y sin compromiso en sus estudios. Considera que los docentes poseen

competencias digitales, sin embargo, no están en la capacidad de incorporar las tecnologías dentro de sus estrategias pedagógicas, estima relevante que el docente en función de su estrategia identifique primeramente la necesidad pedagógica y acorde a esto, busque la herramienta tecnológica más adecuada para cubrir dicha necesidad.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Fortalecer el refuerzo académico virtual en matemática con el uso de la gamificación y el modelo TPACK en estudiantes de novenos años de Educación General Básica de la Escuela Alfredo Boada Espín.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la percepción que tienen los docentes en el uso de la gamificación y modelo TPACK para el refuerzo académico de matemática en los estudiantes de novenos años de educación general básica de la Escuela Alfredo Boada Espín.
- Desarrollar un conjunto de estrategias didácticas mediante objetos virtuales interactivos basados en gamificación y modelo TPACK para el refuerzo académico de matemática en los estudiantes de novenos años de educación general básica de la Escuela Alfredo Boada Espín.
- Impulsar estrategias didácticas mediante objetos virtuales interactivos basados en gamificación y modelo TPACK con los docentes para el refuerzo académico de matemática en los estudiantes de novenos años de educación general básica de la Escuela Alfredo Boada Espín.

1.4. Justificación

La importancia de los proyectos de investigación enfocados en educación, radica en que el conocimiento promueve la movilidad socioeconómica ascendente y es clave para salir de la pobreza. El cuarto objetivo de desarrollo sostenible impulsa “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” ONU (2015).

La pandemia del COVID 19, ha evidenciado la necesidad urgente de mejorar la infraestructura de las redes de telecomunicaciones a la vez del uso constante de ordenadores y programas computacionales que permitan operativizar los procesos productivos de muchos negocios y servicios, así como el acceso a la sanidad y educación, las video conferencias adquieren un rol importante en el teletrabajo. En el contexto de COVID 19, se pone de manifiesto la importancia de capacitación de los docentes en herramientas educativas tecnológicas disponibles en la web 2.0, concomitante al interés de las organizaciones educativas de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje con la aplicación de recursos virtuales disponibles en internet.

El proyecto de investigación: gamificación y el modelo TPACK como estrategia didáctica para el refuerzo académico virtual de matemáticas en los estudiantes de novenos años de educación general básica de la Escuela Alfredo Boada Espín, beneficie a la comunidad educativa. Se aspira con la implementación del proyecto, mitigar algunas dificultades evidenciadas durante la pandemia como: ausentismo en clases sincrónicas, acceso limitado a la información, desmotivación de los estudiantes, material didáctico insuficiente en función de las formas de aprendizaje, débil retroalimentación de contenidos, entre otros.

El proyecto de investigación propuesto, es factible de realización en el aspecto: técnico, operativo y económico. La disponibilidad de recursos tecnológicos en internet open source (código abierto) sin licencia propietaria, reduce el costo del proyecto; así como, la operatividad considerando que la ejecución e implementación se realizó con talento humano disponible en la Institución. El proyecto se enmarcó en la línea de investigación de la Universidad Técnica del Norte, Resolución (No.122-SO-HCU-UT de 2016 Honorable Consejo Universitario]. Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco Teórico

En el presente capítulo se aborda los fundamentos teóricos que sustentan las variables de la investigación: Gamificación y modelo TPACK como estrategia didáctica y refuerzo académico virtual de matemáticas.

2.1.1. ¿Qué es la gamificación?

La gamificación es el uso de elementos y de diseños propios de los juegos en contextos que no son lúdicos (Werbach et al., 2012). La gamificación se enfoca en las características propias de los juegos que hacen que estos sean tan atractivos e incluso a veces adictivos. Estos elementos de los juegos son aplicables a cualquier ámbito que se quiera actuar: ventas, enseñanza, talento humano, entre otros.

Para Kapp (2012), considera que “la gamificación es la utilización de mecánicas basadas en juegos, estética y pensamientos lúdicos para fidelizar a las personas, motivar acciones, promover el aprendizaje y resolver problemas”. (p.10). De lo expuesto, se considera a la gamificación como una estrategia que fideliza a un usuario en el sentido de generar motivación al uso constante de una herramienta con el fin de condicionar o modificar actitudes, acciones y conductas, en el aspecto educativo la motivación promueve el aprendizaje.

Según Teixes (2015), sostiene que la gamificación es la aplicación de los recursos de los juegos en los que se integra: diseño, dinámica, elementos; entre otros, en contextos no lúdicos para modificar comportamientos de los individuos mediante acciones sobre su motivación.

Al referirse a la metodología de la gamificación Esteban (2000), manifiesta:

La gamificación permite el uso del pensamiento y de las mecánicas de los juegos, en contextos ajenos al mismo con el fin de enriquecer la experiencia de aprendizaje. Antes de poner en marcha un proceso de

gamificación, conviene tener en cuenta algunos aspectos de esta metodología educativa:

Mecánicas: Son los elementos esenciales del juego como las reglas formas de funcionamiento, organización.

Dinámicas: Son aquellos aspectos que ponen en marcha las dinámicas del Juego a diseñar. Las dinámicas representan las limitaciones, las emociones presentes en el juego, la progresión y las relaciones que se realizaron.

Componentes: Se trata de aquellos elementos o recursos con los que contamos, para poder desarrollar el juego. Herramientas de gamificación en el aula para poner en marcha una experiencia.

Voluntariedad: Se trata de un proceso voluntario regido principalmente por la motivación. Por tanto, es esencial consensuar el y garantizar una participación libre y proceso consciente en la experiencia que se va a poner en marcha.

Diversión: Uno de los elementos clave del juego es la diversión. Los elementos de motivación vinculados a la práctica del juego son intrínsecos a la propia actividad. Esta motivación facilita la repetición y el disfrute durante todo el proceso.

Establecimiento de reglas: Todo juego se basa en unas reglas que son asumidas colectivamente por quienes participan en la actividad.

Metas: Los juegos implican unas metas establecidas. Logros que habrá que conseguir de forma colectiva o individual, ya sea durante el proceso de juego o para finalizarlo.

Gamificación no es hacer de todo un juego sino más bien: aprender de los juegos. Si entendemos los juegos, entenderemos la gamificación ¿Y que es un juego? Según el diseñador de juegos Jesse Schell, un juego es una actividad para resolver problemas desde una aproximación lúdica, (Schell, 2008). Según Kevin Maroney, es una forma de jugar con objetivos y estructura (Maroney, 2001). El juego es acción.

El propósito de la gamificación es utilizar componentes de los juegos, para aplicarlos a problemas de la vida real, pero no es un juego en sí mismo. Es una forma de llamar a la acción, de motivar un comportamiento.

En esta línea, la gamificación es una herramienta que puede convertir el aprendizaje en una actividad inmersiva. Perrotta y otros autores (2013), señalan que el hecho de aprender mediante disfrute y diversión, puede ser un medio para introducir a los alumnos en un estado de flow. Este estado, traducido al español como flujo, refiere a la sensación de inmersión completa en una tarea (Ortiz et al., 2018).

Todas las acciones, tienen en común el reconocimiento de que la motivación es uno de los factores fundamentales para los cambios sostenidos en el comportamiento y de que los juegos son una de las herramientas de motivación más potentes (Werbach,2014).

2.1.1.1. Utilidad de la gamificación en la educación

La gamificación es una estrategia de motivación que se ha adaptado a la educación con resultados positivos, ya que se integra elementos de juegos en un tema educativo específico; estudios han demostrado que esta estrategia, logra que el estudiante se sienta protagonista de su propio conocimiento, propicia un aprendizaje significativo, favorece el aprendizaje cooperativo y la memorización (Sánchez, 2019). Los términos más utilizados en educación, sin duda son: la motivación y creatividad, sin motivación el aprendizaje es imposible.

La psicología lleva tiempo estudiando la motivación y por tanto se puede afirmar que el comportamiento de las personas es susceptible de ser gestionado mediante la utilización de los estímulos adecuados sobre sus motivaciones y la utilización de mecánicas e incentivos basados en los juegos permiten alcanzar un elevado nivel de compromiso y un cambio de comportamiento hacia determinados comportamientos deseados (Amigo, 2015).

En este contexto, Ordas (2018), menciona que siempre se ha utilizado el juego para enseñar y aprender. La relación que establece la psicología entre juego y aprendizaje tiene que ver con el interés por aprender conocimientos y habilidades fundamentales. La gamificación introduce los conocimientos que las industrias del juego en general y la del videojuego en particular, están adquiriendo sobre qué es divertido, cuáles son las motivaciones intrínsecas que atrae a la gente. En definitiva, conocer los elementos que

llevan a las personas a implicarse en un juego y construir una gran comunidad a su alrededor para así poder aplicarlos en entornos serios.

De ahí que la gamificación se ha convertido en una estrategia de gran aprobación en el ambiente educativo, se emplea para despertar el interés de los estudiantes y ayudan al desarrollo de habilidades específicas y/o transversales. En ésta se utilizan elementos: como dinámicas, mecánicas y componentes; la dinámica está relacionada con el desempeño favorable de los educandos, son los factores centrales que permiten su funcionamiento; las mecánicas involucran la motivación, el comportamiento, representan reglas y recompensas que se convierten en emociones y los componentes son retos, premios, niveles y regalos (Guevara, 2018).

En la figura 1, se observa los principales beneficios de aplicar la gamificación en la educación.

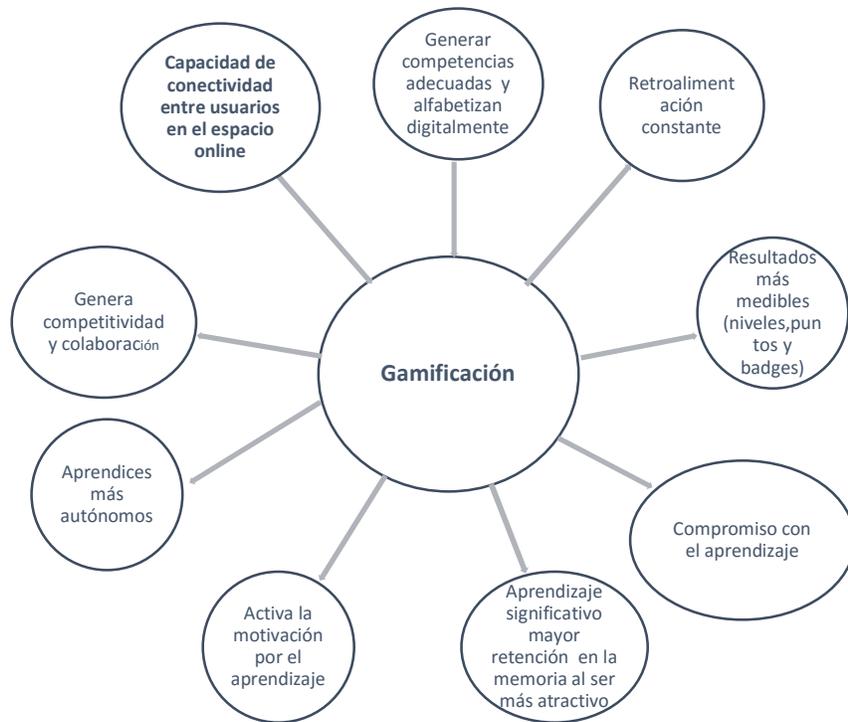


Figura 1. Beneficios de la gamificación

Fuente: Tomado de Borrás (2015)

Como se puede observar en la figura 1, son múltiples los beneficios con los que cuenta la gamificación, todos estos deben ser aprovechados por el docente, para lograr aprendizajes significativos, duraderos y generar un compromiso con el aprendizaje.

Por lo tanto, la gamificación aparece como una herramienta para motivar la participación y el desarrollo de los contenidos, pero su éxito depende del diseño, organización, implementación y seguimiento que se le da a la misma (Corchuelo, 2018), es importante que las estrategias y sus actividades estén correctamente organizadas para obtener los objetivos planteados.

De ahí que, se debe incluir la gamificación desde los primeros niveles hasta los títulos universitarios, para que forme parte del universo educativo, dejando a un lado el círculo de negatividad con que se catalogan a los juegos o videojuegos, ya que ayuda a alcanzar habilidades y competencias e integrarse a una vida activa, se busca que además de entretener ayuden a educar (Marin, 2018).

La gamificación proporciona la oportunidad de transformar y efectivizar los procesos en el sistema educativo, haciendo uso de nuevas tecnologías, ayudando a plantear un proceso de cualquier índole como si fuera un juego (Loor, San Andrés y Rodríguez, 2020).

Es importante considerar que la gamificación presenta mucha adaptabilidad para las clases de matemáticas, es decir, que pueden ser empleada para todos los estudiantes y en cualquier momento dentro del proceso formativo, es considerada como un poderoso recurso motivador, que logra que los estudiantes mejoren sus conocimientos y desarrollen destrezas a través de dinámicas de juego, así también busca el mejoramiento continuo, la participación activa en sociedad y la resolución de problemas (Muñoz, Hans y Fernández, 2019).

2.1.1.2. Diseño de un sistema de gamificación

Considerando el planteamiento de Teixes (2015), “La gamificación es la aplicación de los recursos de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, entre otros) en contextos no lúdicos para modificar comportamientos de los individuos mediante acciones sobre su motivación”.

De lo acotado se desprende que es importante considerar los elementos de la gamificación que intervienen en el diseño, a la vez que estos insumos deben actuar en la motivación del individuo. (motivación intrínseca y extrínseca).

En la teoría de la autodeterminación; la motivación intrínseca, es la tendencia inherente a buscar la novedad y el desafío, a extender y ejercitar las propias capacidades, a explorar y aprender. La motivación intrínseca también se puede definir como aquello que lleva a hacer algo por deseo propio. La motivación reside en aquello que se hace de manera interna. La motivación intrínseca implica que los individuos actúan incluso cuando no están condicionados ni por recompensas externas, ni por la ausencia de posibles castigos. Ryan y Deci. (1985).

Por otro lado, la motivación extrínseca es la tendencia a desarrollar actividades con el fin de obtener recompensas externas en forma de dinero, alabanzas. Sin embargo, las recompensas externas, en muchos casos no incrementan la motivación. En algunos casos, pueden llegar a disminuir la motivación intrínseca.

Para Teixes (2015), La motivación que genere la gamificación es más interesante que sea de tipo intrínseco frente al extrínseco si los objetivos que se quiere obtener sean consistentes y se mantengan en el tiempo.

A continuación, en la Tabla 1 se muestran los elementos asociados a los dos principales tipos de motivación.

Tabla 1
Elementos asociados a los tipos de motivación

Motivación intrínseca	Motivación extrínseca
Maestría	Badges
Pertenencia	Competición
Aprendizaje	Estrellas doradas
Autonomía	Puntos
Amor	Recompensas
Curiosidad	Miedo al fallo
Significado	Miedo al castigo
....	Dinero

Nota: Esta tabla muestra la motivación interna y externa que genera el juego. Tomado de Ryan y Deci (2000)

Para Ordás (2018), un diseño de gamificación debe tener los siguientes pasos:

Objetivos: Sin duda, la pregunta clave previa a diseñar una herramienta digital es ¿por qué se desea gamificar? Es esencial plantearse objetivos claros y a la vez reflexionar sobre los resultados educativos esperados que justifiquen la creación del sistema de gamificación.

Indicadores: Luego de definir los objetivos de la gamificación es necesario presentar los indicadores con los que se medirá los resultados obtenidos.

Comportamientos deseados: En este paso se debe establecer los comportamientos concretos que se espera de los usuarios al conseguir los objetivos propuestos.

Describir los usuarios: Es un paso primordial demostrar empatía con los usuarios, identificando sus motivaciones, intereses y cómo conectar con ellos.

Desarrollar mecánicas: Supone las reglas con las que se va a interactuar en el juego, necesarias para conseguir los objetivos.

Establecer dinámicas: Las acciones que se desarrollarán en el juego en relación a las mecánicas y que generarán mayor disfrute son curiosidad, honor y estatus.

Definir estéticas: Hace referencia a la respuesta emocional esperada al momento que el usuario interactúe con el sistema. Involucra fantasía, sensación, narrativa, desafío y comunidad.

Plataformas: El entorno en el cual se desarrollarán las mecánicas del juego.

Finalmente, es necesario que se desarrollen cada uno de los pasos para poder diseñar una estrategia de gamificación que incluya los elementos en el entorno virtual de aprendizaje y se encuentre con base a las competencias esperadas en una determinada asignatura o curso de formación, así como aspectos axiológicos de actitudes, motivación, colaboración entre otros.

Para Kevin Werbach y Hunter (2012), es importante conocer los elementos que forman la gamificación para decidir cuáles encajan en las actividades didácticas que se diseñarán. Estos elementos se clasifican en tres categorías: dinámicas, mecánicas y componentes (Borras Gene, 2015; Leyre, Biel, & García, 2015; Ortiz-Colón et al., 2018).

Las dinámicas son aquellas que dan forma, determinan comportamientos, motivaciones y ponen en marcha a las mecánicas, estas últimas son las componentes básicas de un juego, así como sus reglas y funcionamiento. Los componentes se caracterizan por ser los recursos o herramientas con los que cuenta la unidad para la práctica de gamificación (Leyre et al., 2015).

A continuación, En la tabla N° 2, se observa un resumen de muestras aplicadas a los elementos de gamificación.

Tabla 2*Muestras de dinámicas, mecánicas y componentes*

DINÁMICAS	Muestra	MECÁNICAS	Muestra	COMPONENTES	Muestra
Emociones	Curiosidad Competitividad Frustración felicidad	Recompensas	Beneficios por logros	Avatar	Representación visual del jugador
Narración	Una historia continuada es la base del proceso de aprendizaje	Retroalimentación	Cómo lo estamos haciendo	Colecciones	Elementos que pueden acumularse
Progresión	Evolución y desarrollo del jugador/alumno	Suerte	El azar influye	Combate	Batalla definida
Relaciones	Interacciones sociales, compañerismos, estatus, altruismo	Transacciones	Comercio entre jugadores, Directamente o con intermediarios	Desbloqueo de contenidos	Nuevos elementos disponibles tras conseguir objetivos.
Restricciones	Limitaciones o componentes forzosos.	Turnos	Participación secuencial, equitativa y alternativa	Equipos	Trabajo en grupo con un objetivo común

Colaboración	Trabajar juntos para conseguir un objetivo	Gráficas sociales	Representan la red social del jugador dentro de la actividad
Competición	Unos ganan y otros pierden. También contra uno mismo	Huevos de Pascua	Elementos escondidos que deben buscarse
Desafíos	Tareas que implican esfuerzo, que supongan un reto	Insignias	Representación visual de logros
		Límites de tiempo	Competir contra el tiempo y con uno mismo
		Misiones	Desafíos predeterminados con objetivos y recompensas
		Niveles	Diferentes estadios de progresión y/o dificultad
		Puntos	Recompensas que representan la progresión
		Clasificaciones y barras de progreso	Representación gráfica de la progresión y logros
		Regalos	Oportunidad de compartir recursos con otros

Tutoriales

Familiarizarse con el juego,
adquisición de normas y
estrategias.

Nota: Mecánicas de los juegos. Tomado de Werbach y Hunter (2012)

2.1.1.3. Estrategias de Gamificación.

Para implementar un sistema de gamificación en un entorno e-learning es necesario considerar varios aspectos. A decir de (Hsim *et al.*,2013) los pasos principales de la estrategia incluyen, ver figura 2.

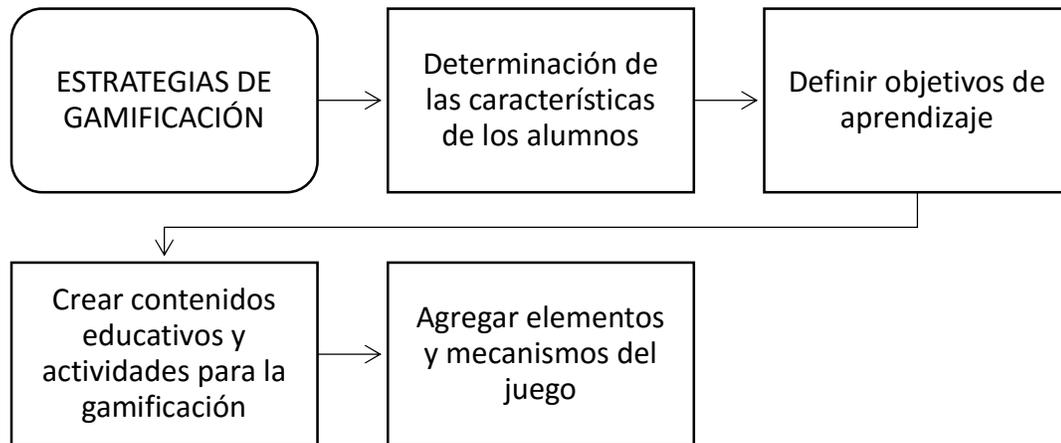


Figura 2. Procedimiento para aplicar estrategias de Gamificación

Fuente: Autoría propia, tomado de Hsim *et.al.* (2016)

1. Determinación de las características de los alumnos

Cuando se implementa nuevos enfoques en el proceso de aprendizaje, es esencial definir las características de los alumnos en base a perfiles para determinar si las nuevas herramientas y técnicas serían las más adecuadas. La clave es observar para decidir los factores es la predisposición de los estudiantes a interactuar con el contenido y participar en el aprendizaje.

En eventos con carácter competitivo, es esencial que los maestros establezcan y tengan en cuenta qué tareas y actividades requieren habilidades especiales de los alumnos. Si las tareas son muy fáciles o difíciles, es posible evidenciar desmotivación de los alumnos y resultado negativo.

La motivación de los estudiantes para participar en la capacitación depende del contexto del proceso de aprendizaje y de lo que se desprende de sus logros.

2. Definición de objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje deben ser específicos y claramente definidos. El propósito de la educación es lograr el aprendizaje significativo, porque de lo contrario todas las actividades de gamificación parecerán inútiles. Los objetivos determinan: el contenido educativo, las actividades que se incluirán en el proceso de aprendizaje, la selección de mecánica de juego y las técnicas apropiadas para lograrlos.

3. Creación de contenidos educativos y actividades para la gamificación

El contenido educativo debe ser interactivo, atractivo y rico en elementos multimedia. El esquema de las actividades debe desarrollarse a la medida de los objetivos de aprendizaje bajo los siguientes criterios (Simoes, Díaz, y Fernández, 2013):

- **Actuaciones múltiples:** las actividades de aprendizaje deben diseñarse para que los estudiantes puedan repetir las en caso de un intento fallido. Es muy importante crear condiciones y oportunidades para lograr la última meta. Como resultado de las repeticiones, los estudiantes mejorarán sus habilidades.
- **Viabilidad:** las actividades de aprendizaje deben ser alcanzables. Deben adaptarse al potencial de los estudiantes y niveles de habilidad.
- **Nivel de dificultad creciente:** se espera que cada tarea posterior sea más compleja, requiera más esfuerzos de los estudiantes, correspondientes a sus conocimientos y habilidades adquiridas previamente.
- **Múltiples caminos:** para desarrollar diversas habilidades en los alumnos, deben ser capaces de alcanzar objetivos por varios caminos. Esto permite a los estudiantes construir sus propias estrategias, que es una de las claves características del aprendizaje activo.

4. Agregar elementos y mecanismos del juego

El elemento clave de la gamificación es la inclusión de tareas que los alumnos deben realizar. El desempeño de las tareas conduce a la acumulación de puntos, la transición a niveles más altos y a ganar premios. Todas estas acciones están dirigidas a lograr objetivos de aprendizaje predeterminados. Los elementos que se incluirán en la enseñanza dependen de la definición de objetivos (qué conocimientos y habilidades se deben adquirir como resultado de la tarea). Actividades que requieren el trabajo independiente de los estudiantes trae premios individuales (como insignias). De igual forma acciones que solicitan interacción con otros estudiantes son el elemento social de la capacitación, hacen que los estudiantes formen parte de una gran comunidad de aprendizaje con

resultados públicos y visibles (como tablas de clasificación) (Hsin, Huang, y Soman, 2013).

2.1. 1.4. Herramientas de gamificación

Entre las principales herramientas de gamificación que ofrece la web 2.0 se encuentran las siguientes: ver tabla 3.

Tabla 3.

Principales herramientas de gamificación disponibles en la web 2.0

Herramienta	Descripción	Sitio web
Plickers	Permite poner en marcha test de forma atractiva y dinámica simplemente con el celular, funciona gracias a la realidad aumentada, los estudiantes responden levantando la tarjeta que contiene el código en la posición correcta y el docente enfoca y escanea con la aplicación las mismas.	https://www.plickers.com
ClassDojo	La retroalimentación es fundamental en el proceso de comunicación y aprendizaje entre los estudiantes, los docentes y las familias. Buscar la motivación y al mismo tiempo informar de la evolución de forma sencilla y visual es la clave de la plataforma	https://www.classdojo.com
Classcraft	Classcraft representa el ejemplo más cercano a los videojuegos. Perfecto para transformar las clases en una gran aventura. Esta aplicación permite a los docentes crear su propio juego de rol y que los estudiantes tengan sus personajes personalizados	https://h/www.classcraft.com

Minecraft	<p>(Flexas, 2017). Este juego de construcciones creado en 2014 y que ha alcanzado gran popularidad puede ayudar a crear, espacios y entornos virtuales gamificados para explicar varios temas.</p>	www. Minecraft.net
Genially	<p>Es un software en línea que permite crear presentaciones animadas e interactivas. Es una herramienta muy parecida a Prezi, pero con prestaciones más avanzadas (Torres, 2020).</p>	https://www.genial.ly/es
Brainscape	<p>Permite enseñar de distintas modalidades a través del flash card.</p>	www.brainscape.com
Quizizz	<p>Es un software gratuito destinado al desarrollo de cuestionarios online con una interface sencilla, las preguntas y las opciones de respuesta son mostradas sobre los dispositivos móviles. Posee dos modos de operación: “Play Live!” para desarrollar la actividad en el aula, de este modo el juego termina cuando todos los estudiantes han completado el cuestionario. Por el contrario, la opción “Homework” está para realizar la actividad en casa, de esta manera la tarea finaliza una vez que ha concluido el límite de tiempo programado (máximo 2 semanas). Ello permite que</p>	https://quizizz.com/join/

cada estudiante pueda seguir su propio ritmo de aprendizaje (Sevil, 2017)

Quizlet

Es un software educativo que permite a profesores y estudiantes crear fichas interactivas o diagramas para así poder aprender y estudiar conceptos o términos. El Modo de Aprendizaje Quizlet: “Se eliminan las conjeturas de estudiar mediante la creación de un plan de estudio y guiándote a través de qué y cuándo practicar” (Solís y Vega, 2017)

<https://quizlet.com/es>

Kahooth

Es una aplicación web gratuita para el aprendizaje basado en juego que posibilita crear cuestionarios online para que los estudiantes respondan en tiempo real mediante sus dispositivos móviles. Se caracteriza por su interfaz de concurso televisivo, incluye música, rankings y puntuaciones después de cada pregunta para incentivar las respuestas correctas más rápidas (Alejandre, 2017).

<https://kahoot.com/>

Socrative

Es una aplicación gratuita que permite efectuar test (pregunta-respuesta/s) y gestionar el flujo de preguntas y resultados muy fácilmente, constituye una buena herramienta interactiva. El formato de

<https://www.socrative.com/>

Trivinet	<p>preguntas es variado, tipo test con opciones múltiples, preguntas verdadero/falso o respuestas cortas (Sevil, 2017).</p> <p>Es una app gratuita para generar actividades intensivas de adquisición de conocimientos, a partir del juego, desde repasar a revisar, crear y poner a prueba lo aprendido (Torres, 2020).</p> <p>https://www.trivinet.com/es/</p>
Scratch	<p>Es una plataforma que ofrece una gran cantidad de recursos, tanto para estudiantes como para docentes y padres de familia, ayuda a introducir al niño en el mundo de la programación mediante animación de personajes, para crear una historia o acciones similares a un videojuego a través de una interfaz amigable y fácil de usar.</p>
Open Roberta	<p>Es una herramienta que nos permite programar y simular un robot móvil y con la ayuda de sensores nos permite simular un robot en un entorno determinado, mediante bloques de programa para simplificar los conceptos de programación en los estudiantes.</p> <p>Posee una amplia variedad de robots, que se pueden encontrar en kits de desarrollo de robótica, con lo cual se</p>

puede pasar de una simulación a una implementación real y didáctica, en donde el niño podrá plasmar sus conocimientos y creatividad.

Nota. Programas de gamificación open source. Autoría propia

2.1.2. Modelo TPACK

Es un marco de referencia propuesto por Punya Mishra y Matthew Koehler 2006 basado en el modelo de Lee Schulman 1986; en el que se relaciona dos saberes: el conocimiento del contenido y el conocimiento pedagógico. Con la revolución del internet y su penetración en las aulas Mishra y Koehler relacionan tres saberes en el que incluyen el conocimiento tecnológico.

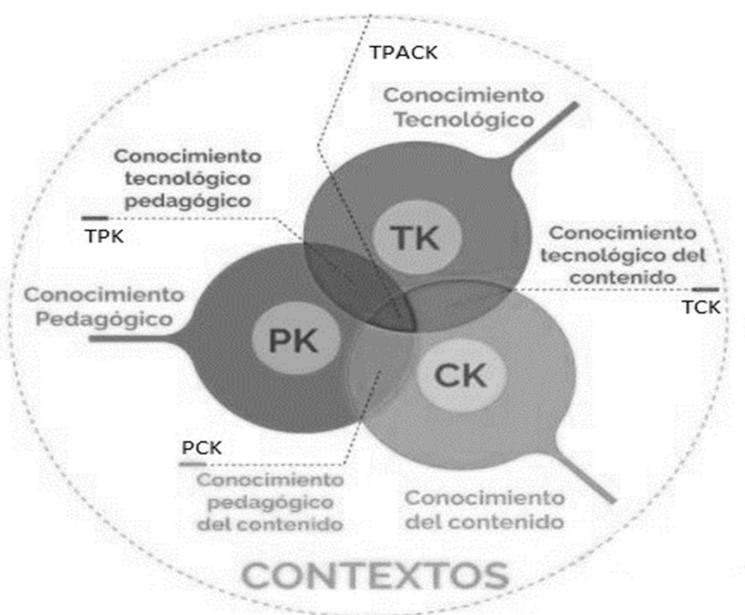


Figura 3. Modelo Tpack conocimiento tecnológico pedagógico del contenido
Fuente: Tomado de Cabero (2017)

2.1.3. Descripción de los conocimientos modelo TPACK

Como se puede observar en la figura 3 al integrar los conocimientos: tecnológico, pedagógico y contenido se genera tres intersecciones: conocimiento tecnológico pedagógico, conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento tecnológico del contenido. TPACK hace referencia a la unión de todos los componentes.

2.1.3.1. Conocimiento tecnológico (TK)

Son las competencias que los docentes requieren en la operatividad de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), como soporte al proceso de enseñanza.

Koehler (2012), manifiesta: “Comprender la tecnología de la información lo suficientemente amplia como para aplicarla productivamente en el trabajo y la vida cotidiana, ser capaz de reconocer cuándo la tecnología de la información puede ayudar o impedir el logro de un objetivo”.

2.1.3.2. Conocimiento del contenido (CK)

Es el conocimiento relacionado directamente con lo que se enseña o aprende de un área específica.

Bajo este contexto se considera importante que el docente domine el tema a tratar. “El costo por no poseer la comprensión básica del contenido puede ser contraproducente, ya que los estudiantes pueden recibir información errónea acerca del área de estudio.” (Mercedes,2018).

2.1.3.3. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK)

Es la búsqueda y selección de las TIC que mejor se acoplen al contenido de la materia que se desea enseñar.

Posada (2013), considera qué: “Los profesores/as no solo necesitan dominar la materia que enseñan, sino también tener un profundo conocimiento de la forma en que las tecnologías pueden influir en la presentación del contenido”.

En este contexto es muy útil considerar el modelo SAMR (sustitución, aumento, modificación, redefinición), desarrollado por Puentedura (2006). Consiste en un conjunto jerárquico de cuatro niveles que permite evaluar la forma en que las tecnologías son usadas por los docentes y estudiantes en las clases. Ver fig.4

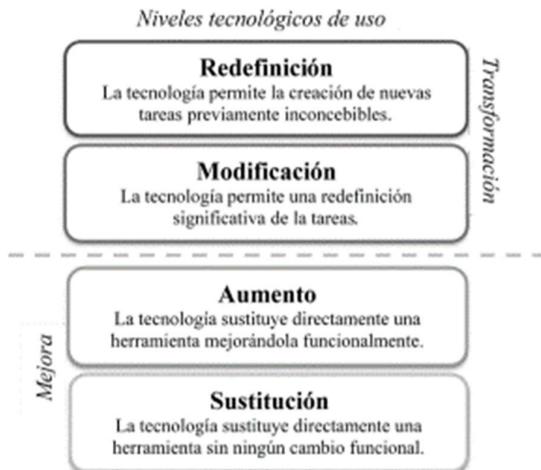


Figura 4. Modelo SAMR niveles tecnológicos para concretar objetivos de aprendizaje
Fuente: Tomado de Puentedura (2006)

2.1.3.4. Conocimiento pedagógico (PK)

Se relaciona con el conocimiento teórico, práctico y crítico de los métodos de enseñanza, consiste en saber educar para la construcción del conocimiento y desarrollo de las competencias de los estudiantes.

Posada (2013), manifiesta: “Esta forma genérica de conocimiento se aplica a la comprensión de cómo aprenden los alumnos, cómo gestionar el aula, cómo planificar las lecciones y cómo evaluar a los alumnos.”

Un aporte significativo es de Gimeno(2017), describe la pedagogía como la ciencia que se encarga de estudiar la formación de los individuos, de cómo, por qué y para qué aprenden, lo que está interconectado con la educación, por cuanto es el proceso de socialización de esos aprendizajes, lo que tiene implícito, tanto los saberes de las ciencias exactas, la lingüística, el pensamiento crítico, como las actitudes comportamientos y conductas, por ello la educación, es el acto de aprender y la pedagogía es el acto que se relaciona con la docencia.

2.1.3.5. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)

“Representa la mezcla de contenido y la pedagogía en una comprensión de cómo se organizan los aspectos particulares de la materia, adaptados y representados para la instrucción.” (Mishra y Koehler, 2006).

2.1.3.6. Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK)

Es el conocimiento en el que se incluyen todas las actividades desarrolladas por el docente mediante el uso de las TIC.

Al respecto Mercedes (2018), considera: “Esto incluye saber las limitaciones y posibilidades de una gama de herramientas tecnológicas en su relación con diseños propios para el desarrollo y estrategias pedagógicas.”

Bajo este contexto, cobra importancia la recomendación de Puentedura (2014 a) en el sentido de acoplar los niveles del modelo SAMR a la Taxonomía revisada de Bloom; el enfoque permite a los maestros una perspectiva más familiar en la cual fundamentarse, para conseguir el logro de los aprendizajes con el uso de la tecnología.

Carrington (2013), presenta una interesante propuesta que continúa la evolución de la Taxonomía de Bloom con la rueda de la pedagogía V5.0. Ver figura 5.

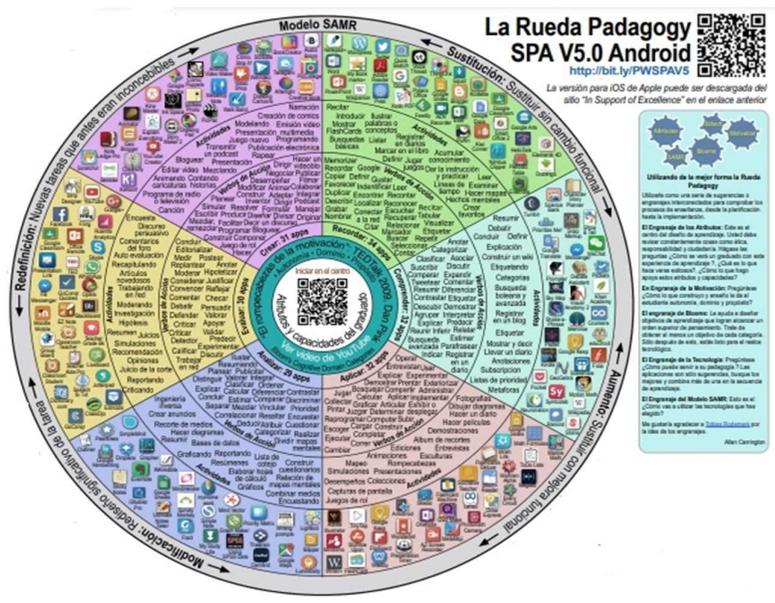


Figura 5. Rueda de la pedagogía V.5.0

Fuente: Recursos educativos CED <https://ced.enallt.unam.mx/blogs/recursosced>

2.2. Marco Legal

La constitución del Ecuador aprobada en Montecristi 2008:

Art.6. -Obligaciones

j) Garantizar la alfabetización digital y el uso de tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de enseñanza con las actividades productivas o sociales.

Art.16, numeral 2. Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a: El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación.

Art.26. Determina que la educación es un derecho fundamental de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado, que constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de igualdad e inclusión social y condición indispensable para el Buen Vivir.

Art. 343. El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población para la realización del buen vivir.

Art. 347, numeral 8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

Art. 385. El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

Art. 386. El sistema comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y particulares, empresas públicas y privadas, organismos no gubernamentales y personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, **desarrollo tecnológico, innovación** y aquellas ligadas a los saberes ancestrales.

Art.387. Será responsabilidad del Estado:

1. Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.

3. Asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la ley.

Como parte de la Planificación Nacional, el PNBV contempla las “Tecnologías, innovación y conocimiento” como parte de sus estrategias y además plantea 12 objetivos con sus políticas que sirven de guía. El Objetivo 10, se refiere a “Impulsar la transformación de la matriz productiva” y su política 10.3 reviste especial importancia que puede aplicarse en la generación de una industria local de Software Libre, con ayuda de inversión pública.

“La Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico del año 2007 estableció **7 principios** que buscan precautelar el derecho que tienen los facilitando la coordinación entre las diferentes instancias de gobierno. Esto implica introducir tecnología en los procedimientos convencionales del gobierno y replantear e innovar la gestión pública poniendo al ciudadano en el centro de su accionar.”

Principio 7. Garantiza que las administraciones elegirán las tecnologías más adecuadas para satisfacer sus necesidades, por lo que **se recomienda el uso de estándares abiertos y de software libre** en razón de la **seguridad, sostenibilidad a largo plazo y la socialización del conocimiento.**

En el capítulo segundo de las obligaciones del estado respecto del derecho a la educación: La ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), establecida por el Ministerio de Educación del Ecuador en el año 2011, en el artículo primero menciona:

La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos. Son titulares del derecho a la educación de calidad, laica, libre y gratuita en los niveles inicial, básico y bachillerato, así como a una educación permanente a lo largo de la vida, formal y no formal, todos los y las habitantes del Ecuador.

El Sistema Nacional de Educación profundizará y garantizará el pleno ejercicio a los derechos y garantías constitucionales. (Asamblea Nacional,2011).

Respecto al refuerzo académicos se considera los siguientes aspectos legales:

Art.204. Proceso de evaluación, retroalimentación y refuerzo académico. A fin de promover el mejoramiento académico y evitar que los estudiantes finalicen el año escolar sin haber cumplido con los aprendizajes esperados para el grado o curso, los establecimientos educativos deben cumplir, como mínimo, con los procesos de evaluación, retroalimentación y refuerzo académico.

Art. 208. Refuerzo académico. Si la evaluación continua determinare bajos resultados en los procesos de aprendizaje en uno o más estudiantes de un grado o curso, se deberá diseñar e implementar de inmediato procesos de refuerzo académico. El refuerzo académico académico incluirá elementos tales como los que se describen a continuación:

1. clases de refuerzo lideradas por el mismo docente que regularmente enseña la asignatura u otro docente que enseñe la misma asignatura;
2. tutorías individuales con el mismo docente que regularmente enseña la asignatura u otro docente que enseñe la misma asignatura;
3. tutorías individuales con un psicólogo educativo o experto según las necesidades educativas de los estudiantes; y,
4. cronograma de estudios que el estudiante debe cumplir en casa con ayuda de su familia.

El docente deberá revisar el trabajo que el estudiante realizó durante el refuerzo académico y ofrecer retroalimentación oportuna, detallada y precisa que permita al estudiante aprender y mejorar. Además, estos trabajos deberán ser calificados, y promediados con las notas obtenidas en los demás trabajos académicos.

El tipo de refuerzo académico se deberá diseñar acorde a las necesidades de los estudiantes y lo que sea más adecuado para que mejore su aprendizaje, según la normativa específica que para el efecto expida el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la Escuela de Educación Básica “Alfredo Boada Espín”, ubicada en el Cantón Pedro Moncayo. Parroquia Tabacundo, es una Institución emblemática del Cantón, cuenta con 1325 estudiantes y 49 docentes, desde preparatoria a básica superior en secciones matutina y vespertina.

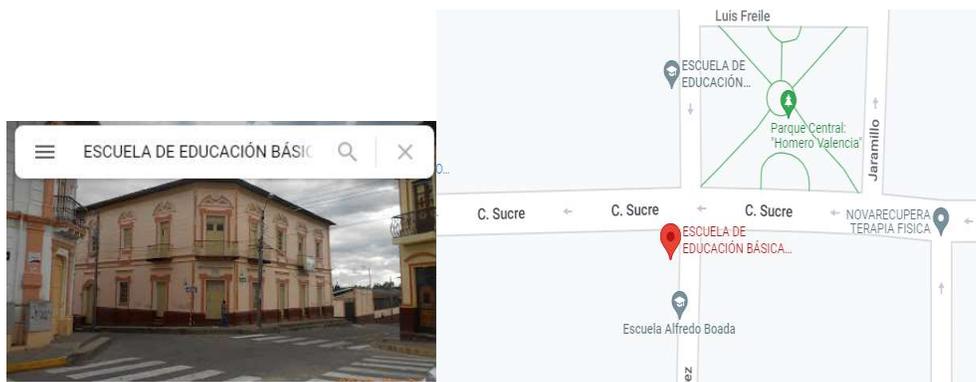


Figura 6. Ubicación geográfica de la Escuela “Alfredo Boada Espín”

Fuente: Tomado de Google maps <https://www.google.com.ec/maps/place>



Figura 7. Área central Escuela de Educación Básica “Alfredo Boada Espín”

Fuente: Tomado de sección fotografías (2021)

El desarrollo florícola en el sector ha generado la inmigración de habitantes extranjeros, especialmente de países vecinos como Colombia y Venezuela, así como habitantes de otras Provincias del País: Imbabura, Carchi, Manabí, Santo Domingo de los

Tsáchilas y Esmeraldas, se considera el factor laboral especialmente la agro industria florícola la que ha generado este importante movimiento migratorio, este aspecto social ha producido un aumento de estudiantes en las instituciones públicas; cómo se puede observar en la Figura 8.

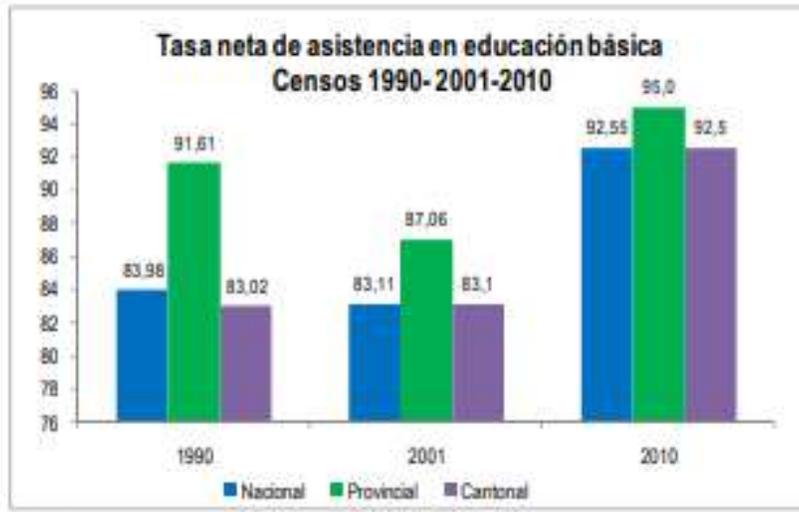


Figura 8. Evolución de la tasa de asistencia a Educación Básica en el Cantón Pedro Moncayo.

Fuente: Tomado de INEC (2010)

El aumento de estudiantes en la educación básica del Cantón Pedro Moncayo, brinda oportunidades para el mejoramiento de servicios educativos, en este contexto es factible, la implementación de proyectos de innovación educativa en el sector: enfocados, en satisfacer las necesidades de los educandos.

3.2. Enfoque y tipo de investigación

3.2.1. Enfoque

El enfoque y tipo de investigación fueron; mixto: cualitativo y cuantitativo, la información recolectada se fundamentó en un análisis cualitativo, en el estudio de la problemática que permitió determinar: la percepción que tienen los docentes respecto, utilidad, aplicación de la gamificación y el modelo TPACK para el refuerzo académico de matemática.

El análisis cuantitativo se enmarcó en el análisis de indicadores numéricos, obtenidos del resultado de evaluaciones realizadas a los estudiantes.

Al respecto Sampieri et al., (2014), considera “Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual” (p. 37).

3.2.2. Tipo de investigación

3.2.2.1. Investigación de campo

Corresponde a la recolección y registro de información en el sitio que permitió generar la investigación, la comunicación con el objeto de estudio: docentes, estudiantes, la utilización de documentos estandarizados para la exploración de datos.

3.2.2.2. Investigación documental

Permitió integrar la información recolectada en diferentes fuentes de información, considerando innovación y eficacia en función de los objetivos de la investigación.

3.2.2.3. Investigación descriptiva

Permitió caracterizar el proceso de enseñanza actual utilizado en la Institución, con el fin de medir escenarios: inicial como está el objeto de investigación a cómo debería ser.

3.3. Procedimiento de la investigación

El procedimiento a realizar en el presente estudio se realizó por fases, en función de los objetivos específicos planteados.

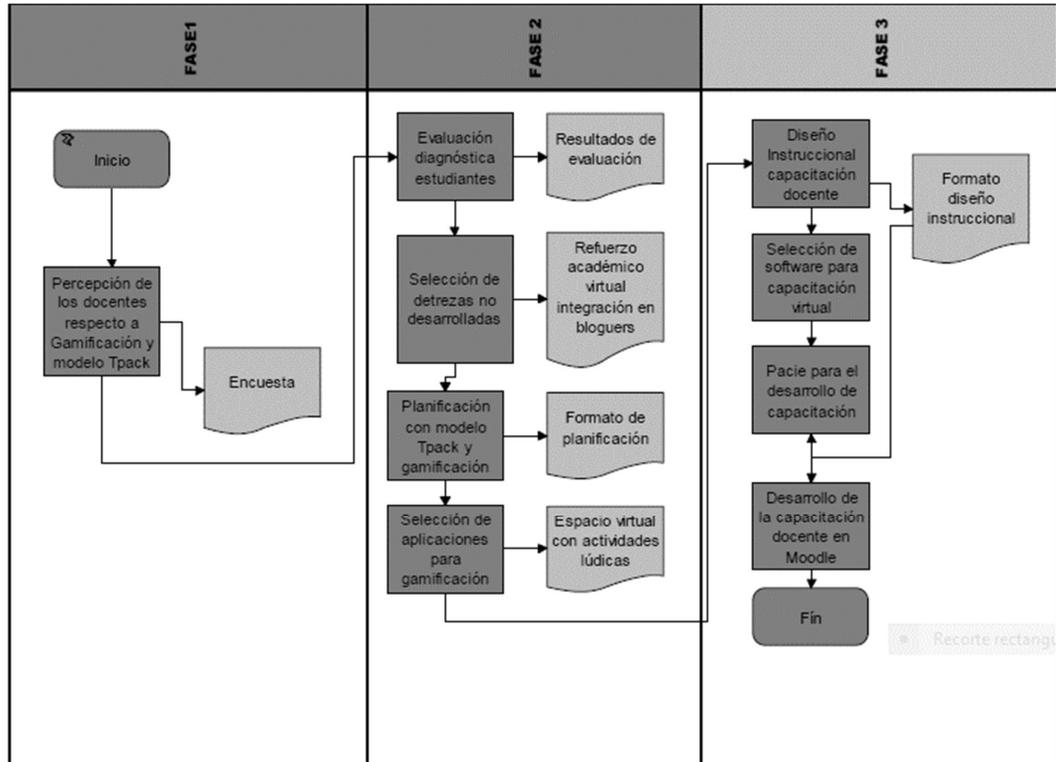


Figura 9. Procedimiento de fases de la investigación “Gamificación y modelo TPACK”

Fuente: Autoría propia

3.3.1. Fase 1: Diseño de la investigación

En esta fase se determinó como población a los docentes de matemática y a los estudiantes de la escuela.

Sampieri et al., (2014), afirma que la población de investigación es “el conjunto de todos los elementos de la misma especie que presentan una característica determinada o que corresponden a una misma definición y a cuyos elementos se le estudiaran sus características y relaciones” (p. 73).

Tabla 4*Población*

Unidades de Observación	No	Porcentaje (%)
Docentes	5	4
Estudiantes	120	96
Total	125	100

Nota: Unidades de Observación para definir la muestra. Autoría propia

Considerando que el número de unidades de observación es manejable, no es necesario determinar una muestra representativa. A base de lo expuesto se concluye que el tipo de muestra no es probabilística, por cuanto las unidades muestrales no han sido seleccionadas al azar, sino que son elegidas conforme el juicio del investigador.

Sampieri et al., (2014), afirma que la muestra es “el subconjunto de la población. A partir de los datos de las variables obtenidas de ella (estadísticos), se calculan los valores estimados de esas mismas variables para la población” (p. 74).

Tabla 5*Muestra*

Unidades de Observación	No	Porcentaje (%)
Docentes	5	13
Estudiantes	36	87
Total	41	100

Nota: Determinación de la muestra. Autoría propia

Se determinó la percepción que tienen los docentes en el uso de la gamificación y modelo TPACK para el refuerzo académico de matemática en los estudiantes de noveno año de educación general básica de la Escuela Alfredo Boada Espín.

Para lograr el objetivo, se aplicó una encuesta a los docentes con el instrumento: cuestionario y con la técnica: encuesta, el medio de comunicación es internet se utilizó el recurso de Microsoft office Forms para elaborar el cuestionario.

.3.3.2. Fase 2:

Considerando la evaluación diagnóstica a los estudiantes de noveno año, se determinó las destrezas que aún no se encuentran desarrolladas en los discentes, en matemática.

Se Desarrolló un conjunto de estrategias didácticas mediante objetos virtuales interactivos (OVA) basados en gamificación y modelo TPACK para el refuerzo académico de matemática en los estudiantes de noveno año de educación general básica de la Escuela Alfredo Boada Espín. Se elaboró el formato de planificación de destrezas de refuerzo, enfocado en el modelo Tpack.

En esta fase se elaboró un espacio virtual con la herramienta Blogger con el fin de integrar las destrezas no desarrolladas por los estudiantes, el refuerzo académico se realizó con recursos disponibles en la web, considerando la gamificación como interfaz de usuario; entre otros, las aplicaciones utilizadas son: Genially, edpuzzlle, interMatia, retomates, wordwall, quizzz, geogebra, kahoot,open roberta, la planificación de refuerzo académico se realizó utilizando el modelo Tpack y gamificación.

3.3.3. Fase 3. Impulsar estrategias didácticas mediante objetos virtuales interactivos basados en gamificación y modelo TPACK con los docentes para el refuerzo académico de matemática en los estudiantes de noveno año de educación general básica de la Escuela Alfredo Boada Espín.

Para cumplir este objetivo se capacitó al docente en estrategias de Gamificación y modelo Tpack de manera virtual utilizando un entorno virtual de aprendizaje (EVA); la plataforma Moodle.

3.4. Consideraciones bioéticas.

Abordar problemas existentes en una sociedad, en función de solucionarlos y que este proceso de solución tenga un producto eficiente y eficaz al servicio de una comunidad o determinado sector; implica, una relación en conjunto de actores. En este sentido la ética formada de: valores, costumbres, principios y convicciones cobra importancia en la relación ser humano, producto, servicio. El presente estudio se alinea a la relación mencionada, consecuentemente es necesario adoptar las medidas necesarias para no afectar o poner en riesgo a los actores de la investigación. Para las diferentes encuestas se dispondrá de documentación estandarizados de permisos de autorización, mismos que deberán ser revisados y aprobados por las autoridades de la Institución.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo presenta los diferentes resultados y las discusiones, en función de los diferentes objetivos y fases de la investigación.

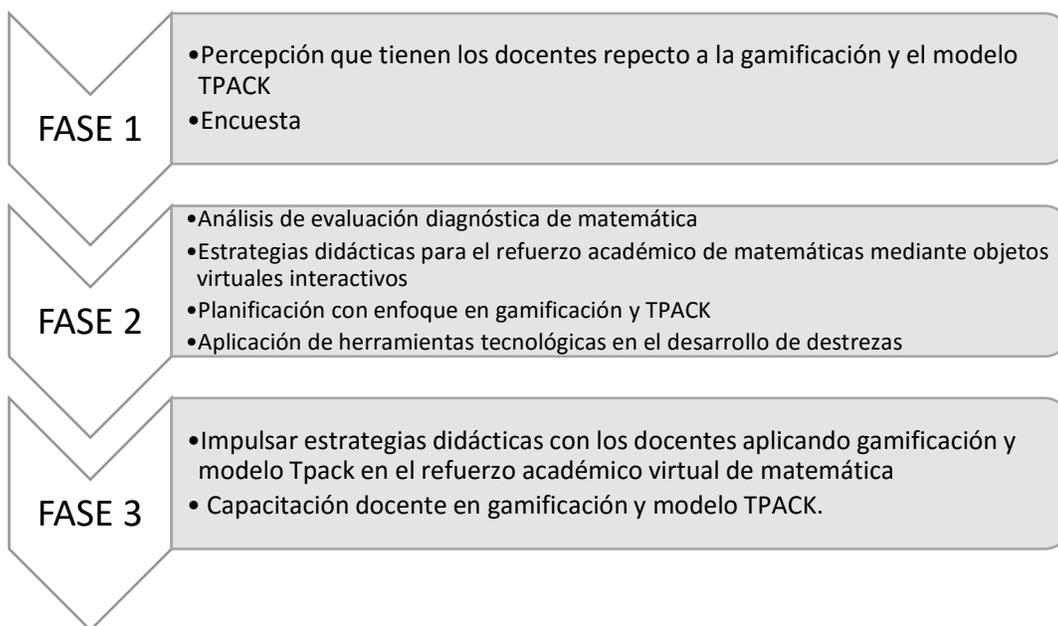


Figura 10. Procedimiento de análisis de resultados en función de fases de la investigación
Fuente: Autoría propia

4.1. Resultados de la encuesta realizada a los docentes de matemática de 9no año de la escuela de educación general básica: Alfredo Boada Espín.

4.1.1 Determinar la percepción que tienen los docentes en el uso de la gamificación y modelo TPACK para el refuerzo académico de matemática en los estudiantes de noveno año de educación general básica de la Escuela Alfredo Boada Espín.

4.1.1.1. ¿Está usted de acuerdo en proporcionar información con fines investigativos para obtener datos reales sobre el tema a investigar?

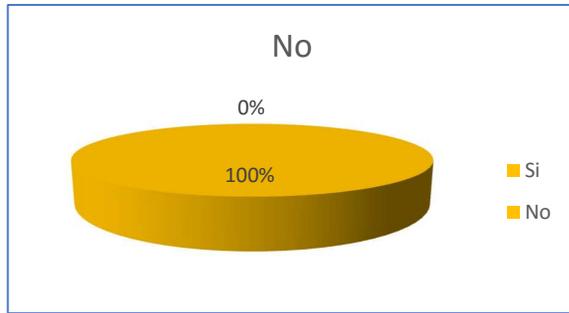


Figura 11. Resultado consentimiento informado de participación en la encuesta

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de encuestados, el 100% de los docentes están dispuestos a proporcionar información respecto al tema de investigación, el indicador es alto y permite medir el comprometimiento de los docentes al trabajo de estudio, considerando que el tema se relaciona con el aspecto tecnológico aplicable a la matemática.

4.1.1.2. Nivel educativo.

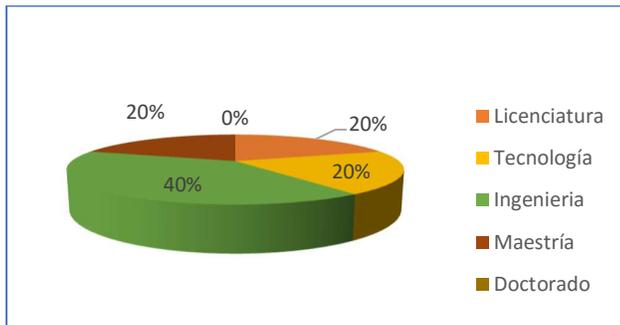


Figura 12. Nivel educativo docentes Escuela Alfredo Boada Espín

Fuente: Autoría propia

Análisis

Del total de encuestados, se puede observar que solo el 20% de los docentes tiene el título de cuarto nivel en maestría, el 80% restante tiene títulos de tercer nivel: de los cuales un 40% tienen títulos de ingeniería, mientras que un 20% licenciatura y el otro 20% tecnología. Se puede inferir que apenas el 20% de docentes de matemática tiene título de licenciatura en ciencias de la educación en matemática y que el 60% de docentes tienen formación técnica.

4.1.1.3. Indique su sexo

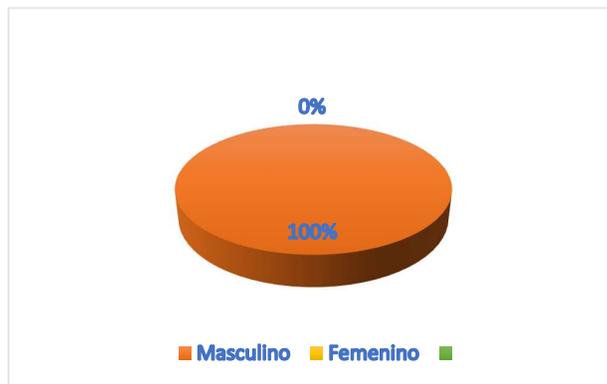


Figura 13. Géneros docentes de matemática Escuela Alfredo Boada Espín

Fuente: Autoría propia

Del total de encuestados, el 100% de los docentes son de sexo masculino.

4.1.1.4. Edad

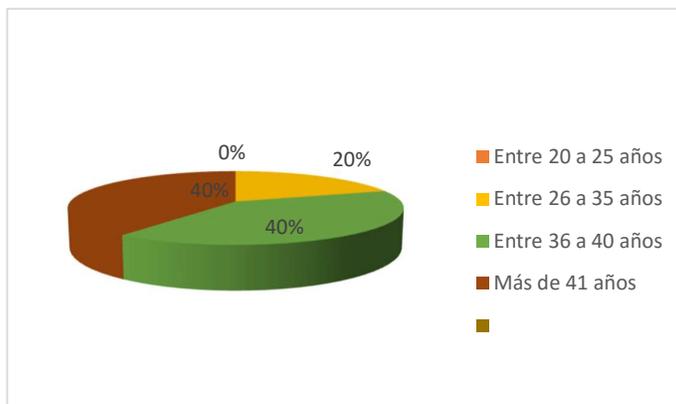


Figura 14. Edades docentes de matemática Escuela Alfredo Boada Espín

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de encuestados, el 20% de los docentes se encuentra entre 26 a 35 años, el 40% entre 36 a 40 años y el 40% de los docentes más de 41 años. Se infiere que el 80% de docentes de matemática es mayor de 36 años.

4.1.1.5. Nacionalidad.

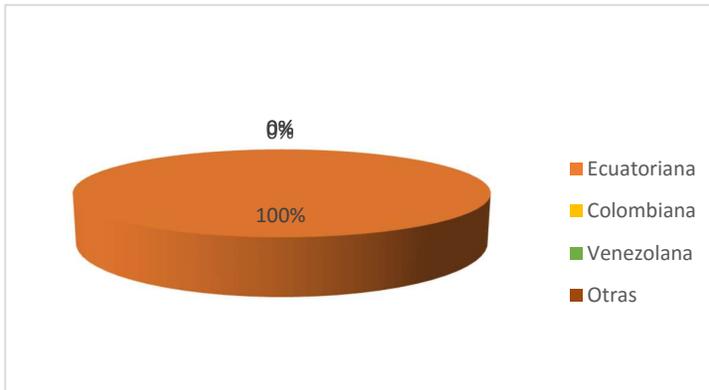


Figura 15. Nacionalidad docentes de matemática Escuela Alfredo Boada Espín

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de encuestados el 100% de los docentes son de nacionalidad ecuatoriana.

4.1.1.6. Etnia

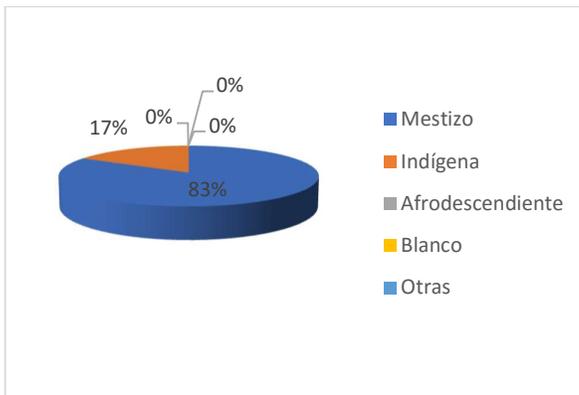


Figura 16. Etnias docentes de matemática Escuela Alfredo Boada Espín

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de encuestados el 83% de docentes son mestizos y el 17% indígenas. Se infiere que en la escuela urbana existe mayor número de docentes mestizos para matemática.

4.1.1.7. ¿Considera necesario el uso de herramientas tecnológicas para el refuerzo académico de matemática en noveno año de Educación General Básica Superior?

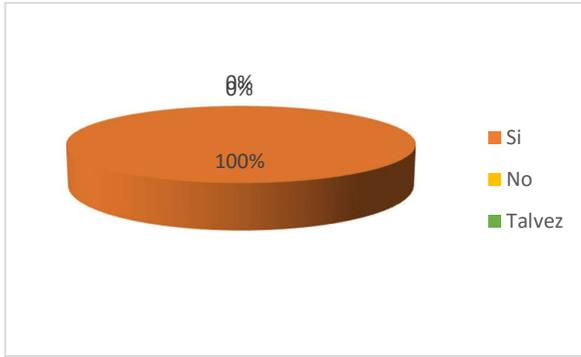


Figura 17. Percepción docente de matemática respecto al uso de herramientas tecnológicas en el académico de matemáticas

Fuente: Autoría propia

Análisis

Del total de encuestado el 100% de docentes, considera necesario el uso de herramientas tecnológicas para el refuerzo académico de matemática en noveno año de Educación General Básica. Se infiere que los docentes de matemática están abiertos aplicar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática.

4.1.1.8. ¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas para apoyar su labor docente dentro del aula de clase?

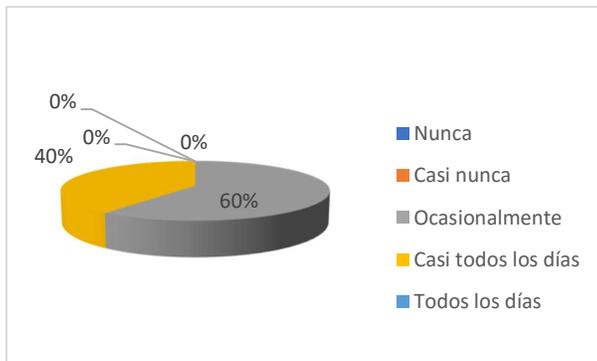


Figura 18. Percepción docente de matemática respecto a la frecuencia en el uso de herramientas tecnológicas

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de encuestados, el 60% de los docentes utiliza ocasionalmente herramientas tecnológicas para apoyar su labor docente dentro del aula de clase. El 40% de los docentes utiliza casi todos los días herramientas tecnológicas para apoyar su labor docente dentro del aula de clase. Se infiere que más del 50% de docentes utiliza ocasionalmente herramientas tecnológicas para apoyar su labor docente. En un escenario optimista se

aspira que el 100% de docentes utilice herramientas tecnológicas de forma permanente para el desarrollo de destrezas de matemática.

4.1.1.9. ¿Qué herramientas tecnológicas de gamificación utiliza para sus clases virtuales?

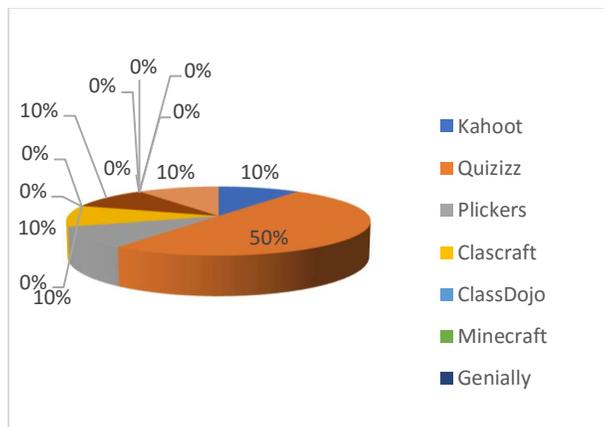


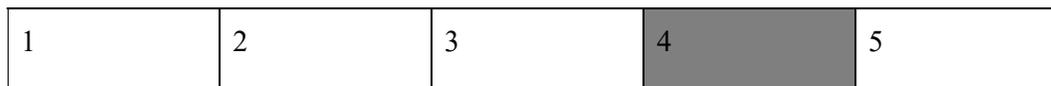
Figura 19. Percepción docente de matemática respecto al uso de herramientas para gamificación

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de encuestados, se puede apreciar que 50% de docentes utiliza Quizizz, en sus clases virtuales, el 10% Kahoot, 10% Classcraft, 10% Plickers, 10% Quizlet, 10% Otras. Se infiere que los docentes utilizan al menos una herramienta tecnológica para sus clases, el 50% al utilizar Quizizz ya tiene una percepción en lo que es la gamificación.

4.1.1.10. ¿En qué medida considera usted aplicar el juego con recursos virtuales como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática?



Muy Bajo.....Muy alto

Figura 19.1. Percepción docente de matemática respecto a la aplicación del juego en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática

Fuente: Autoría propia

Análisis

El promedio de medida es 4 para el 100% de docentes, se considera muy alto la aplicación del juego para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática. Se infiere que los docentes de matemática aplicarían la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

4.1.1.11. ¿Desde su opinión, que importancia merece la utilización de un modelo pedagógico que le permita planificar destrezas de matemática integrando el conocimiento, la pedagogía y tecnología?

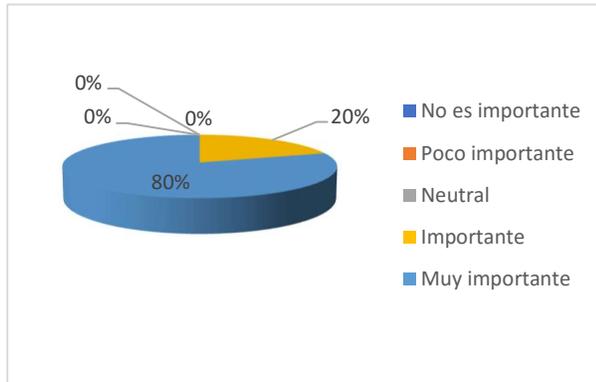


Figura 20. Percepción docente de matemática respecto a la utilización del modelo TPACK

Fuente: Autoría propia

Análisis

Del total de encuestados, el 80% de docentes considera muy importante la utilización de un modelo pedagógico que le permita planificar destrezas de matemática integrando el conocimiento, la pedagogía y tecnología. Apenas el 20% considera importante. Se infiere que el indicador es alto en función de la importancia de aplicar la pedagogía en la planificación de destrezas; así mismo, la integración de las mismas con el conocimiento y el aspecto tecnológico.

4.1.1.12. ¿Qué modelo pedagógico utiliza en la planificación de sus clases virtuales?

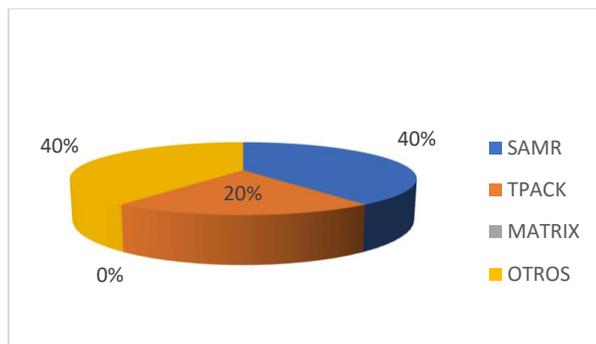


Figura 21. Modelo pedagógico utilizado en clases virtuales por los docentes de matemática

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de encuestados, el 40% de docentes utiliza el modelo SAMR en la planificación de sus clases virtuales, apenas el 20% utiliza el modelo TPACK y el 40% restante otros modelos. Se infiere que un porcentaje del 40% no utiliza modelos pedagógicos que integren la pedagogía, el conocimiento y la tecnología.

4.1.1.13. ¿Considera importante la creación de un entorno virtual de refuerzo académico para matemática?

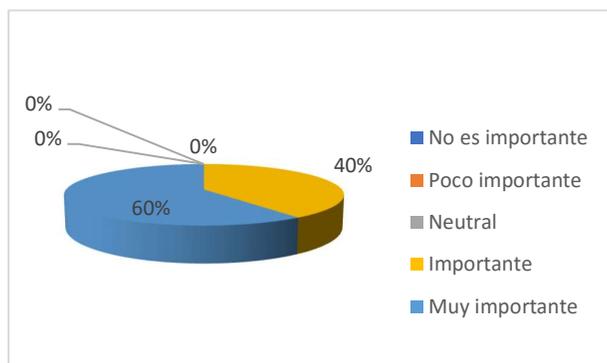


Figura 22. Percepción docente de matemática respecto a la creación de un EVA para refuerzo académico

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de encuestados, el 60% de docentes considera muy importante la creación de un entorno virtual de refuerzo académico para matemática, el 40% considera importante.

4.1.14. ¿En qué medida considera impulsar actividades de capacitación docente en gamificación y modelo TPACK mediante un entorno virtual?



Muy Bajo.....Muy alto

Figura 23. Percepción docente de matemática respecto a impulsar actividades de capacitación docente en Gamificación y modelo TPACK

Fuente: Autoría propia

Análisis.

El promedio de medida es 4.6 para el 100% de docentes, se considera muy alto impulsar actividades de capacitación docente en gamificación y modelo TPACK

mediante un entorno virtual. Se infiere que el docente quiere capacitarse en el modelo tecnológico que integre pedagogía, conocimiento y recursos de la web 2.0

4.2. Discusión de la encuesta realizada

Una vez analizado el instrumento se ha observado los siguientes aspectos:

La percepción del docente de matemáticas respecto aplicar un modelo pedagógico que integre la pedagogía, conocimiento y tecnología es muy importante y tiene un indicador del 60% como se puede observar en la tabla 6.

En este sentido la aplicación de las herramientas tecnológicas en el desarrollo de destrezas de matemática se convierte en una necesidad de ser fundamentadas mediante un modelo pedagógico que logre el aprendizaje del estudiante.

Tabla 6

Percepción docente respecto al uso de herramientas tecnológicas y un modelo pedagógico que integre el conocimiento la pedagogía y la tecnología

			Desde su opinión, que importancia merece la utilización de un modelo pedagógico que le permita planificar destrezas de matemática integrando el conocimiento, la pedagogía y tecnología		Total
			Importante	Muy importante	
. Considera necesario el uso de herramientas tecnológicas para el refuerzo académico de matemática en noveno año de Educación General Básica Superior	SI	Recuento	2	3	5
		% del total	40,0%	60,0%	100,0%
Total		Recuento	2	3	5
		% del total	40,0%	60,0%	100,0%

Nota. Análisis de la importancia de usar el modelo TPACK. Autoría propia

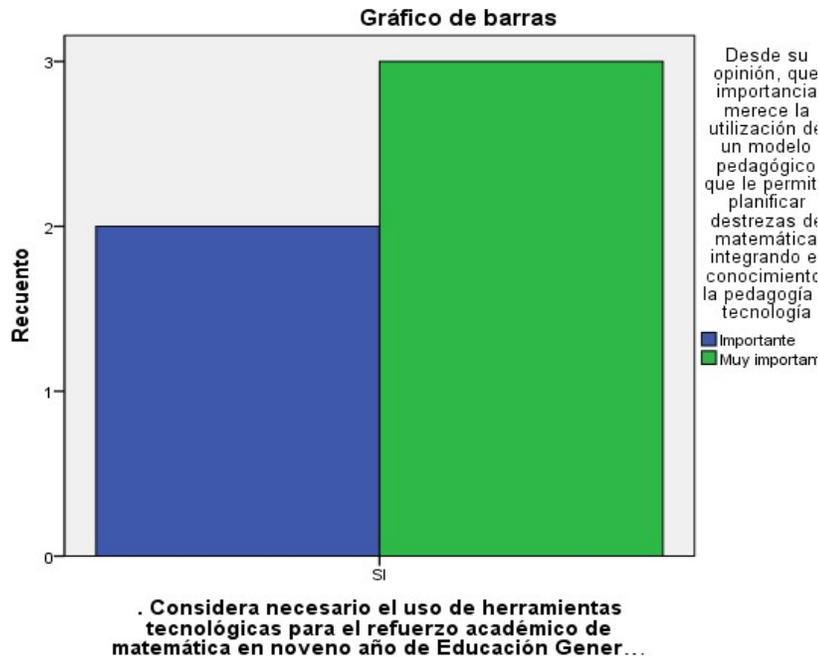


Figura 24. Análisis de la importancia de usar el modelo TPACK.

Fuente: Autoría propia

La percepción del docente considerando su nivel de instrucción en función del modelo pedagógico que utiliza para sus clases virtuales se infiere que solo el docente con nivel de Ingeniería aplica el modelo TPACK, los docentes con niveles de maestría, licenciatura y tecnología aplican otros modelos. El indicador direcciona a capacitar en el modelo pedagógico TPACK.

Tabla 7

Percepción docente respecto a la utilización de TPACK.

			Nivel educativo				Total
			Licenciatura	Tecnología	Ingeniería	Maestría	
Qué modelo pedagógico utiliza en la planificación de sus clases virtuales	SAMR	Recuento	1	1	0	0	2
		% del total	20,0%	20,0%	,0%	,0%	40,0%
	TPACK	Recuento	0	0	1	0	1
		% del total	,0%	,0%	20,0%	,0%	20,0%
	OTRAS	Recuento	0	0	1	1	2
		% del total	,0%	,0%	20,0%	20,0%	40,0%
Total	Recuento	1	1	2	1	5	
	% del total	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	100,0%	

Nota. Análisis aplicación de TPACK en función del nivel educativo docente de matemática. Autoría propia

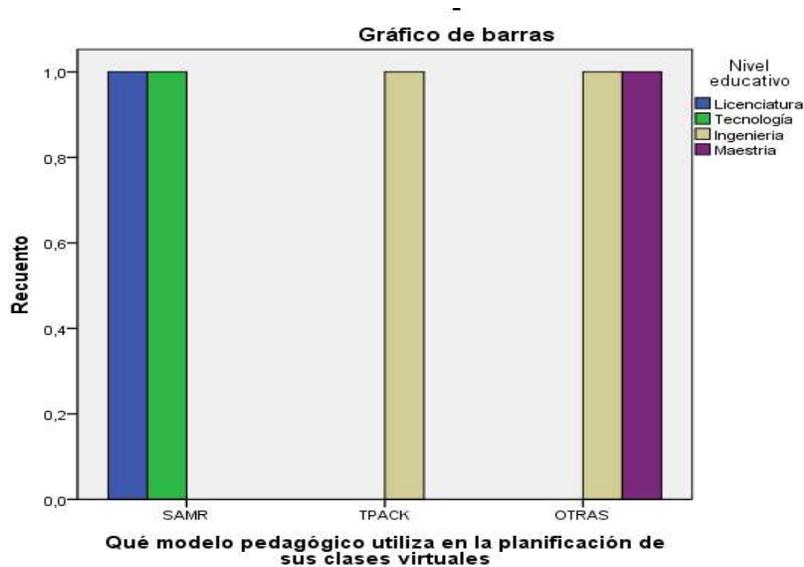


Figura 25. Modelo pedagógico utilizado para clase virtuales en función del nivel de instrucción docente de matemática
Fuente: Autoría propia

Al analizar la percepción del docente en función de su nivel de instrucción respecto a la importancia de crear un entorno virtual de aprendizaje para el refuerzo académico de matemática, ver Tabla 8, se infiere que los docentes con título de Ingeniería y Maestría consideran muy importante la creación del sitio a diferencia de los docentes con título de Licenciatura y Tecnología que lo consideran poco importante, el indicador direcciona a la creación del sitio.

Tabla 8

Percepción docente respecto a la importancia de crear un EVA para refuerzo académico de matemática

			Considera importante la creación de un entorno virtual de refuerzo académico paramatemática		Total
			Poco importante	Muy importante	
Nivel educativo	Licenciatura	Recuento	1	0	1
		% del total	20,0%	,0%	20,0%
	Tecnología	Recuento	1	0	1
		% del total	20,0%	,0%	20,0%
	Ingeniería	Recuento	0	2	2
		% del total	,0%	40,0%	40,0%
	Maestría	Recuento	0	1	1
		% del total	,0%	20,0%	20,0%
Total		Recuento	2	3	5
		% del total	40,0%	60,0%	100,0%

Nota. Análisis para la creación de un EVA en función del nivel educativo docente. Fuente: Autoría propia

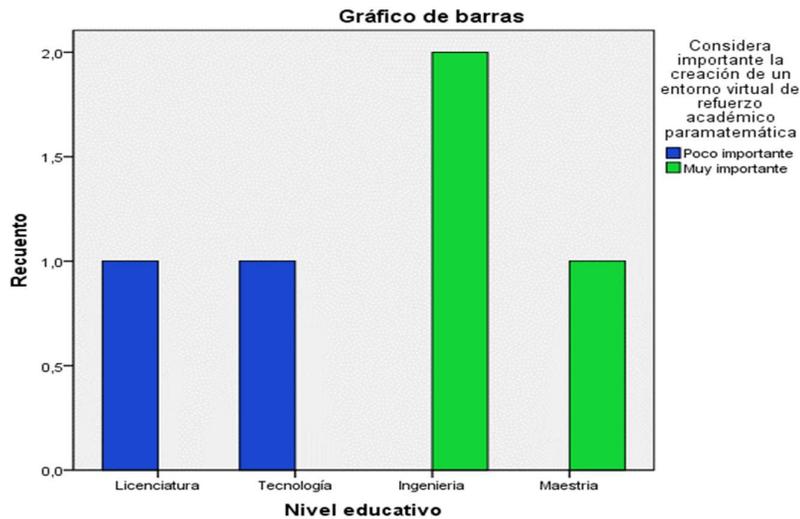


Figura 26. Percepción docente respecto a la creación de un EVA para el refuerzo académico de matemática

Fuente: Autoría propia

Percepción docente que herramientas de gamificación utiliza en clases en función del nivel de preparación.

Como se puede observar en la tabla 9 la herramienta kahoot utilizan los docentes con nivela académico de licenciatura en un 20% el 80% restante utilizan Quizizz en un porcentaje de 40% los docentes con título de ingeniería y el otro 40% entre tecnólogos y docentes con nivel de estudio de maestría. El indicador se direcciona a capacitar en otras aplicaciones disponibles para gamificación y a socializar experiencias con las herramientas que utilizan actualmente.

Tabla 9

Percepción docente respecto al uso de herramientas de gamificación

			Nivel educativo				Total
			Licenciatura	Tecnología	Ingeniería	Maestría	
Qué herramientas tecnológicas de gamificación utiliza para sus clases virtuales	Kahoot	Recuento	1	0	0	0	1
		% del total	20,0%	,0%	,0%	,0%	20,0%
	Quizizz	Recuento	0	1	2	1	4
		% del total	,0%	20,0%	40,0%	20,0%	80,0%
Total	Recuento	1	1	2	1	5	
	% del total	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	100,0%	

Nota. Herramientas utilizadas en gamificación en función del nivel educativo docente. Autoría propia

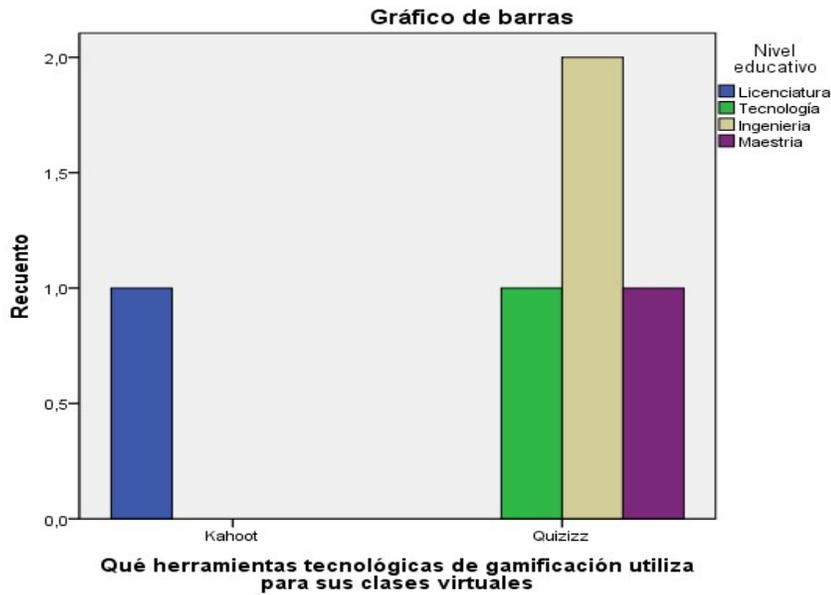


Figura 27. Herramientas de gamificación utilizadas por los docentes de matemática

Fuente: Autoría propia

La percepción del docente en función de impulsar actividades de capacitación en gamificación y modelo TPACK mediante un entorno virtual de aprendizaje, se infiere en un rango muy alto con un promedio de 4.6; los docentes con título de tercer nivel de Ingeniería ubican el indicador en un 40% a diferencia de los otros docentes con títulos de licenciatura, tecnología y maestría. El indicador direcciona a la creación del EVA

Tabla 10

Percepción docente de matemática para impulsar capacitación mediante un EVA

		Nivel educativo				Total	
		Licenciatura	Tecnología	Ingeniería	Maestría		
En qué medida considera impulsar actividades de capacitación docente engamificación y modelo TPACK mediante un entorno virtual	Muy alto	Recuento	1	1	2	1	5
		% del total	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	100,0%
Total		Recuento	1	1	2	1	5
		% del total	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	100,0%

Nota. Análisis de creación de un EVA para capacitación a docentes de matemática. Autoría propia

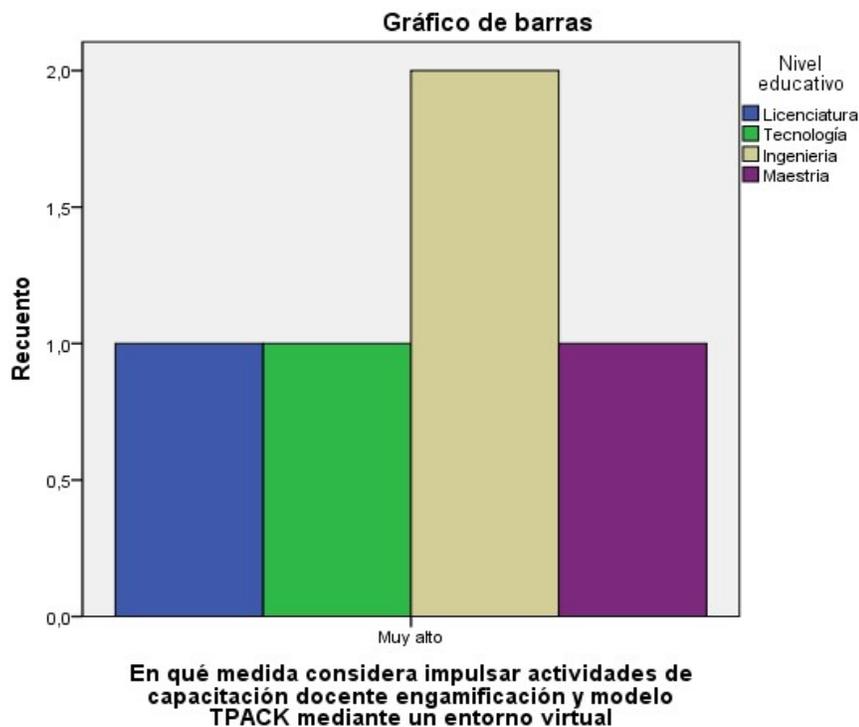


Figura 28. Percepción docente de matemática para impulsar capacitación mediante un EVA

Fuente: Autoría propia

4.3. Análisis de la evaluación diagnóstica de matemática aplicada a los estudiantes

4.3.1. Diagnóstico inicial

En el marco normativo la evaluación contempla tres tipos: diagnóstica formativa y sumativa. Se considera como “un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de aprendizaje de los estudiantes, mediante sistemas de retroalimentación que están dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje”, según lo determina el artículo 184 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI).

Bajo este contexto se procedió a realizar una evaluación diagnóstica a los estudiantes de noveno año para el análisis del desarrollo de destrezas logradas.

Como se puede observar en la Figura 29. El número de aciertos positivos por pregunta contestada por los estudiantes, es bajo para las preguntas: 7 correspondiente al teorema

de Pitágoras con un porcentaje del 14% y para la pregunta 9 correspondiente a ecuaciones de primer grado con un porcentaje del 8,11 %.


ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "ALFREDO BOADA ESPÍN"
TABULACION DE DESTREZAS
PERÍODO LECTIVO 2021 - 2022



JOBNABA: VENEREFINA
 ASIGNATURA: MATEMÁTICAS
 PRESENTAR:

CURSO/GRADO: 9NO A

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	TABULACION DE RESULTADOS										VALORACION		GRUPO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P ₁	P ₂		
		CONOCIMIENTO	PROCEDIMIENTO	ACTITUDES	COMUNICACIÓN	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	CONCIENCIA SOCIAL	TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA AMBIENTAL	CONCIENCIA CULTURAL	CONCIENCIA CÍVICA	CONCIENCIA ÉTICA	CONCIENCIA DE GÉNERO		
1	ANDRANGO ANDRANGO ANDY GABRIEL	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	7	3	AAB	
2	ANDRANGO IMBA ELVIS JOEL	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7	3	AAB	
3	CABASCANGO CABASCANGO JAVIER WILIAMIR	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	6	4	PAB	
4	CACUANGO CAMPOS MADELINE SARAH	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	5	5	PAB	
5	CACUANGO CHORLANGO OSCAR DAVID	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	5	5	PAB	
6	CACUANGO GLOUANGO VANESA ANGEAL	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	3	AAB	
7	CADENA MANABRETE JUAN LEONEL	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	2	AAB	
8	CARLOH GUACHALA EMELY JUDITH	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	5	5	PAB	
9	CUCIARI ANDRANGO JENNY LORENA	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7	3	AAB	
10	CURCO ROCHA ELAIN STEVEN	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5	5	PAB	
11	DIAZ CHORLANGO GUELIANA ALESS	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	6	4	PAB	
12	FLORES ALTAMIRANO TATIANA MARIBEL	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	4	PAB	
13	FLORES CASTELLO JOSE DANIEL	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	6	4	PAB	
14	GONZALEZ CACUANGO CRISTIAN ANIEL	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8	2	AAB	
15	GUACHALA GUACHALA YASIRINICOLLE	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	5	5	PAB	
16	HUERTAS CHIRAN ERICK ALEXANDER	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	2	AAB	
17	IMBA REINOSO MARLO SEBASTIAN	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	7	3	AAB	
18	IMBA TIMBIANO MAURICIO SEBASTIAN	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	4	PAB	
19	JIMENEZ ARAGUE JHEFFER ALDARIS	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	2	AAB	
20	JORDA TUQUEZ JOSE ANDRES	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	7	3	AAB	
21	LULLULLINA PATA DAYLA JULIANA	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	2	AAB	
22	MORA INGA EDUARDO ALEJIS	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8	2	AAB	
23	PETSEÑA IMBAQUINGO TANIA AMALIA	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8	2	AAB	
24	PILA IMBA KAREN GUADALUPE	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4	6	NA	
25	QUIMBAIMBA SANCHEZ ALESSON JUDITH	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	8	2	AAB	
26	RIAGO QUIROMIZ CLARA INES	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	7	3	AAB	
27	RODRIGUEZ SALAZAR ELVIN GEOVANNY	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	2	AAB	
28	SALAZAR PULLES GARA NERAROSA	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	5	5	PAB	
29	SIGA CAMPOS DENNIS FERNANDA	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	2	AAB	
30	TRELLO OLIVERA FERNANDA ELIZABETH	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	5	5	PAB	
31	ULLUA BALTIISTA LEONEL ALEXANDER	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	3	AAB	
32	URBINA CRESPO JOSE DAVID	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	2	AAB	
33	USTARZ SISO RAMIRY ISABEL	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	3	AAB	
34	VASQUEZ GODOY KARLA MARIELYN	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	3	AAB	
35	VILLA CABASCANGO ERICK JORDANO	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	1	0AB	
36	ZAMBRANO HOLGUIN LENIN ALEXANDER	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	5	5	PAB	
TOTAL HORAS		34	26	33	34	27	25	5	20	3	20	0	10		
PROMEDIO		92	70	80,2	82	73	67,6	14	70	8,11	70		0		
MATEMÁTICAS 9NO A												50,45842046			

Escala Cuantitativa/Cualitativa

0-4: Excelente (E)

5-6: Buena (B)

7-8: Regular (R)

9-10: Deficiente (D)

Figura 29. Evaluación diagnóstica de matemática estudiantes de noveno año

Fuente: Autoría propia

4.3.2. Análisis cuantitativo y cualitativo por destreza desarrollada

PREGUNTA	%	RECOMENDACION
PREGUNTA 1	91,89	DOMINA
PREGUNTA 2	70,27	ALCANZA
PREGUNTA 3	89,19	DOMINA
PREGUNTA 4	91,89	DOMINA
PREGUNTA 5	72,97	ALCANZA
PREGUNTA 6	67,57	REFUERZO
PREGUNTA 7	14	REFUERZO
PREGUNTA 8	78,38	ALCANZA
PREGUNTA 9	8,11	REFUERZO
PREGUNTA 10	70,27	ALCANZA

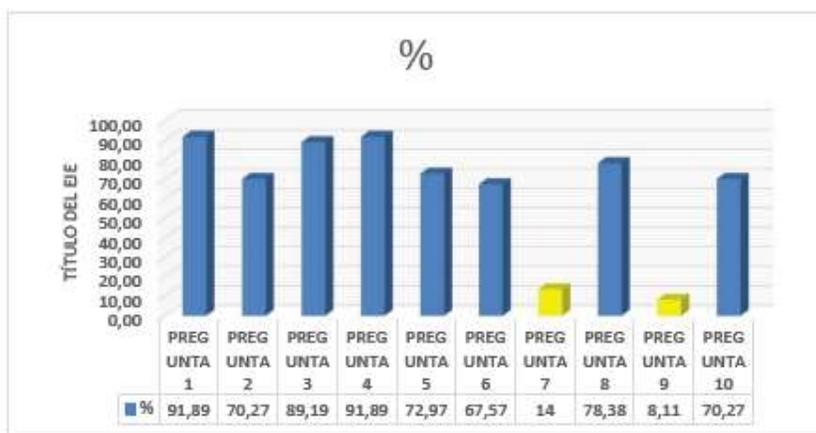


Figura 30. Informe de evaluación diagnóstica de matemática

Fuente: Autoría propia

Como se puede observar en la figura 30, el porcentaje de aciertos de la pregunta 7 correspondiente a la destreza del teorema de Pitágoras es del 14%, con este porcentaje la equivalencia cualitativa corresponde a reforzar la destreza

Respecto al porcentaje de aciertos de la pregunta 9 correspondiente a la destreza de ecuaciones de primer grado equivale al 8,11%; con este porcentaje la equivalencia cualitativa corresponde a reforzar la destreza.

4.4. Análisis de la evaluación formativa una vez aplicado el refuerzo académico con gamificación y modelo TPACK

El artículo 208 del reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, señala que: “El docente deberá revisar el trabajo que realizó durante el refuerzo académico y ofrecerá retroalimentación oportuna, detallada y precisa que permita al estudiante aprender y mejorar. Además, estos trabajos deberán ser calificados, y promediados con las notas obtenidas en los demás trabajos académicos”.

Bajo este contexto se procedió analizar los resultados obtenidos por los estudiantes en el refuerzo académico realizado en el entorno virtual:

<https://areamatematica9no.blogspot.com/>

Obteniéndose los siguientes resultados.


ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "ALFREDO ROADA ESPÍN"
 TABULACIÓN DE DESTREZAS
 PERÍODO LECTIVO 2021 - 2022


MINISTERIO DE EDUCACIÓN

JORNADA: VESPERTINA
 ASIGNATURA: MATEMÁTICAS
 PRECATORIAS

CURSO/GRADO: 9NO A

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	TABULACIÓN DE RESULTADOS										PROMEDIO		GRUPO			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P _a	P _r				
1	ANDRANGO ANDRANGO ANDY GABRIEL	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
2	ANDRANGO IMBA ELVIS JOEL	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
3	CABASCANGO CABASCANGO JAVIER WLADIMIR	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
4	CACUANGO CAMPOS MADURINE GABRIEL	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	PAR
5	CACUANGO CHORRANGO OSCAR DAVID	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	PAR
6	CACUANGO ULILLANGO VANISA ABBIGAIL	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	PAR
7	CADENA NAVARRETE JUAN LEONEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
8	CLICHICH GUARDALA EMILY JUDITH	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	PAR
9	CLICHICH ANDRANGO JENNY LORENA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
10	CLIZCO ROCHA ELIEN STEVEN	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	PAR
11	DIAZ CHORRANGO GUILIANA ALESS	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	PAR
12	FLORES ALTAMIRANO TATIANA MARIBEL	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	PAR
13	FLORES CASTILLO JOSE DANIEL	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
14	GONZALEZ CACUANGO CRISTIAN ABEL	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
15	GUACUALA GUACUALA YAGURI NICOLLE	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
16	HUERTAS CHIRAN FRICK ALEXANDER	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
17	IMBA BENIGO MARLO SEBASTIAN	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
18	IMBA TIMBUANO MAURICIO SEBASTIAN	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
19	IMBENZ ASAGUE IBERIC ALDAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
20	IGUA TUQUEZ JOSE ANDRES	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	PAR
21	LILU LUNA PATI DARYA JULIANA	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	PAR
22	MORA INGA EDUARDO ALFES	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
23	PETESEA IMBACUANGO TANIA ANAGUA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
24	PILA IMBA KAREN GUILLERMO	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	PAR
25	QUEMBA SANCHEZ ALESSON JUDITH	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
26	REARCO QUIRÓNEZ CLARA INES	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
27	RODRIGUEZ SALAZAR ELIEN GIOVANNY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	DAR
28	SALAZAR PULLES GARA NEIRASIA	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	PAR
29	SEA CAMPOS DENNIS FERMINDA	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
30	TRELLISO OULICA FERNANDA ELIZABETH	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
31	ULLOA BAUTISTA LEONEL ALEXANDER	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
32	URBINA CRESPO JOSE DAVID	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
33	USTARZ SEO RAIMAR GABRIEL	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	PAR
34	VASQUEZ GODOY KARLA MARILEY	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
35	VILLA CABASCANGO ERICK JORDANO	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
36	ZAMBRANO HILGUISIN LEWIN ALEXANDER	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	PAR
TOTAL INDICADORES		33	27	33	24	26	27	26	29	27	26	27	26	27	26	27	26
ALUMNOS		89	70	89	70	89	70	89	70	89	70	89	70	89	70	89	70
APROBACION INDICADORES		62,30% (62,30%)															

Escala Cuantitativa/Qualitativa	
0-4	Condiciones de aprendizaje insatisfactorias (DAR)
5-6	Algunas condiciones de aprendizaje (PAR)
7-8	Buenas condiciones de aprendizaje (PAR)
9-10	Muy buenas condiciones de aprendizaje (DAR)

Figura 31. Resultados de evaluación formativa del refuerzo académico de matemática
 Autor: Maldonado (2022)

PREGUNTA	%	RECOMENDACIÓN
PREGUNTA 1	89,19	DOMINA
PREGUNTA 2	72,97	ALCANZA
PREGUNTA 3	89,19	DOMINA
PREGUNTA 4	64,86	REFUERZO
PREGUNTA 5	70,27	ALCANZA
PREGUNTA 6	72,97	ALCANZA
PREGUNTA 7	70	ALCANZA
PREGUNTA 8	78,38	ALCANZA
PREGUNTA 9	72,97	ALCANZA
PREGUNTA 10	70,27	ALCANZA

Figura 32. Resultados de evaluación formativa del refuerzo académico de matemática
 Fuente: Autoría propia

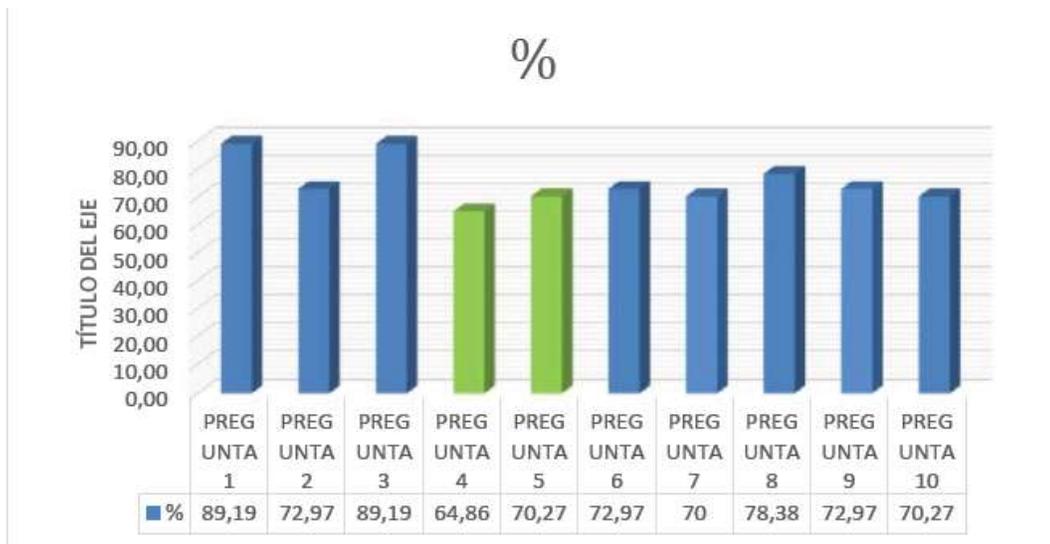


Figura 33. Resultados de evaluación formativa del refuerzo académico de matemática en porcentajes.
 Fuente: Autoría propia

Como se puede observar en la figura 33 se observa un incremento en los porcentajes del indicador de evaluación correspondiente a la pregunta 4 ecuaciones de primer grado y la pregunta 5 teorema de Pitágoras.

A continuación, se presenta el análisis del desarrollo de las destrezas, una vez aplicado el refuerzo académico virtual con gamificación y modelo TPACK.

Tabla 6

Análisis de mejoramiento del desarrollo de destrezas con el refuerzo académico

Destrezas	Evaluación diagnóstica (%)	Evaluación formativa (gamificación y modelo TPACK (%)	Incremento %	Observación
Ecuaciones de primer grado pregunta (4)	8,11%	64,86%	56,75%	Mejora el indicador El refuerzo continúa
Teorema de Pitágoras Pregunta (5)	14%	70,27%	56,27 %	Mejora el indicador Se alcanza los aprendizajes requeridos

Nota. Indicador de mejoramiento de destrezas de refuerzo académico. Autoría propia

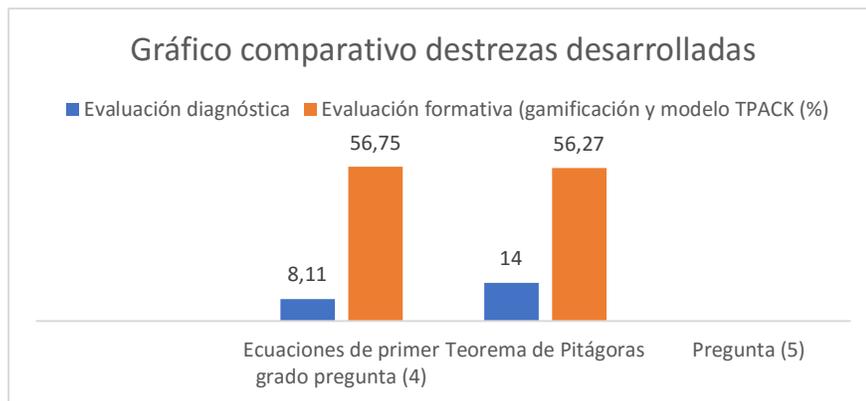


Figura 34. Incremento comparativo en el desarrollo de destrezas antes y después de aplicar gamificación y modelo TPACK.

Fuente: Autoría propia

Como se puede observar en la figura 34, se observa un incremento considerable en el desarrollo de destrezas de ecuaciones de primer grado y teorema de Pitágoras; una vez aplicado el refuerzo académico en el entorno virtual de matemática, utilizando los objetos virtuales de aprendizaje enfocados en gamificación y la planificación del desarrollo de destrezas con TPACK. Se puede observar en la tabla 6 que el desarrollo de la destreza de ecuaciones de primer grado, el porcentaje mejora en un 56,75% sin embargo la destreza aún no llega a alcanzar los aprendizajes requeridos. Por lo que es necesario seguir retroalimentando el tema, con mayor control en los estudiantes que no logran alcanzar los aprendizajes requeridos.

Respecto a la destreza del teorema de Pitágoras, se observa un incremento del 56,27% en el desarrollo de la destreza y se logra alcanzar los aprendizajes requeridos.

4.5. Análisis del curso de capacitación realizado a los docentes de matemática de 9no año de la Escuela de Educación General “Alfredo Boada Espín”

4.5.1 ¿Como calificaría la experiencia del curso virtual en gamificación y modelo TPACK?

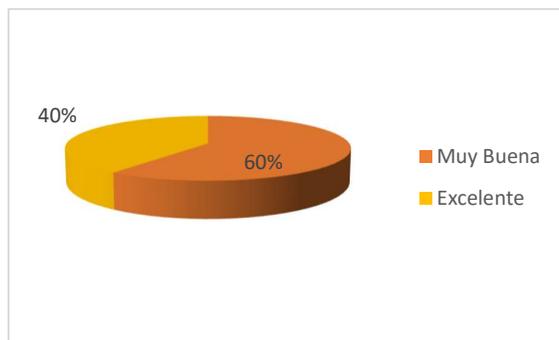


Figura 35. Calificación docente del curso virtual en gamificación y modelo TPACK.

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de participantes al curso, el 40% considera como muy buena la experiencia del curso virtual en gamificación y modelo TPACK y el 60% considera excelente; se infiere un indicador alto respecto al entorno virtual diseñado para el curso.

4.5.2. ¿Cómo calificaría el apoyo brindado por parte del tutor del curso?

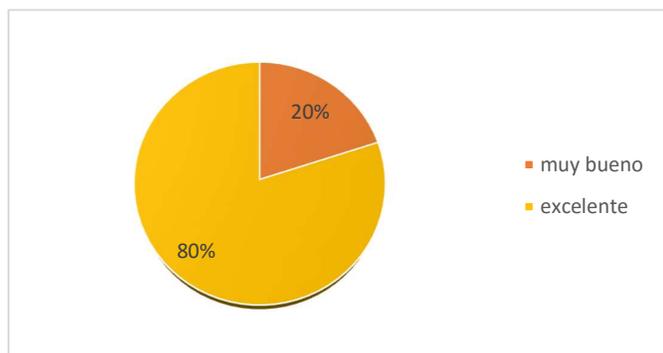


Figura 36. Calificación soporte brindado en el curso capacitación docente de gamificación y modelo TPACK

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de participantes al curso, el 80% de participantes considera excelente el apoyo brindado por el tutor y el 20% muy bueno; se infiere que el nivel de aceptación respecto al contingente empleado para la capacitación ya sea en soporte técnico o indicaciones para el desarrollo es satisfactorio por parte de los asistentes.

4.5.3. ¿Qué tan satisfecho está con el material didáctico utilizado durante el programa?

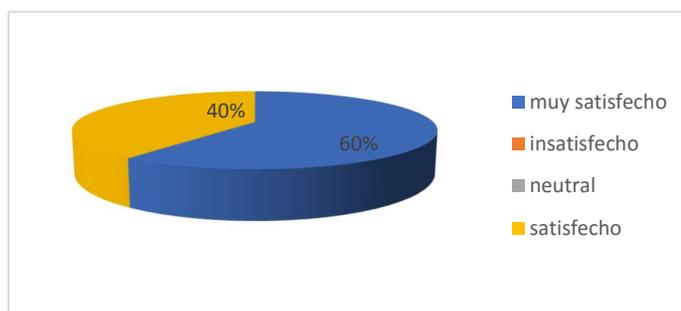


Figura 37. Nivel de satisfacción con el material didáctico utilizado en la capacitación docente.

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de participantes al curso, el 60% se siente muy satisfecho respecto al material didáctico utilizado durante el programa mientras que el 40% está satisfecho, se infiere un indicador alto respecto al material virtual utilizado para el curso.

4.5.4. ¿Considera que la duración del curso fue lo suficientemente buena para satisfacer sus expectativas de formación?

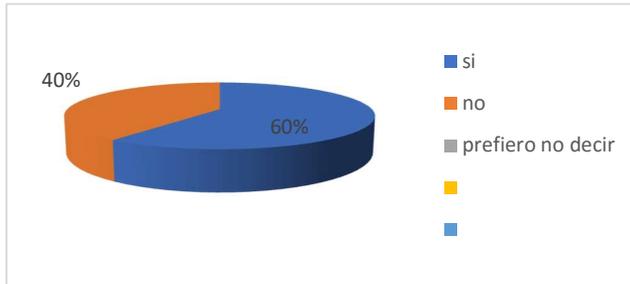


Figura 38. Nivel de satisfacción tiempo de duración de la capacitación docente

Fuente: Autoría propia

Análisis

Del total de participantes al curso, el 60% Sí está satisfecho con la duración del curso, mientras que el 40% no está satisfecho con la duración, se infiere la necesidad de estructurar de mejor manera la duración de los cursos en función de la complejidad de los mismos.

4.5.5. ¿Como calificarías las herramientas de gamificación utilizadas para clases virtuales?

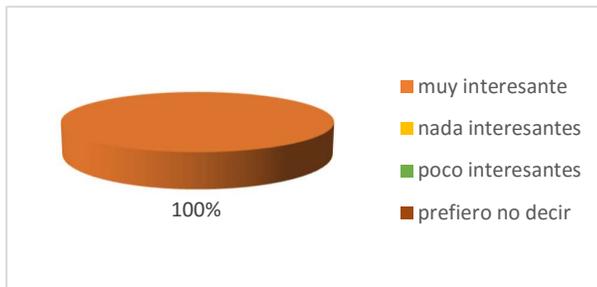


Figura 39. Calificación herramientas utilizadas para gamificación durante la capacitación docente

Fuente: Autoría propia

Análisis

Del total de participantes al curso, el 100% califica como muy interesante las herramientas de gamificación utilizadas para las clases virtuales.

4.5.6. ¿Como se sintió en el desarrollo del curso?



Figura 40. Nivel de motivación participantes a la capacitación docente

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de participantes al curso, el 100%, manifiesta sentirse motivado con el desarrollo del curso, se infiere que las herramientas utilizadas; entre otras la gamificación, motiva al participante del curso.

4.5.7. ¿Se siente preparado para iniciar el nuevo año electivo, en cuanto a metodologías y uso de herramientas tecnológicas?

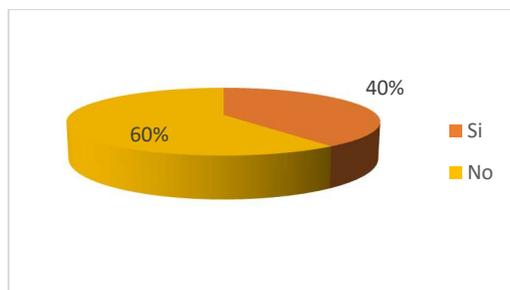


Figura 41. Nivel de preparación en herramientas y metodologías del docente previo al inicio del nuevo año electivo

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de participantes al curso, el 60% manifiesta; No estar preparado en cuanto a metodologías y uso de herramientas tecnológicas. El 40% restante manifiesta: Sí estar preparado. Un porcentaje alto de docentes no se siente preparado en metodologías y uso de herramientas tecnológicas; se infiere la importancia de capacitar constantemente a los maestros.

4.5.8. ¿Aplicaría las herramientas de gamificación y modelo TPACK en la planificación de destrezas de matemática?

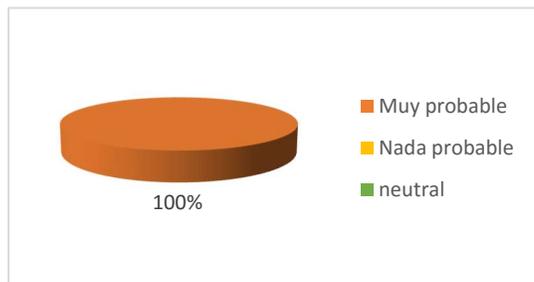


Figura 42. Nivel de aplicación de herramientas de gamificación y metodología TPACK de los docentes En el refuerzo académico posterior a la capacitación.

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de participantes al curso, el 100% aplicaría muy probablemente herramientas de gamificación y el modelo TPACK en la planificación de destrezas de matemática; se infiere un indicador alto respecto al uso de gamificación y modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje.

4.5.9. ¿Considerando tu experiencia general en el curso, lo recomendaría a un compañero, amigo o familiar?

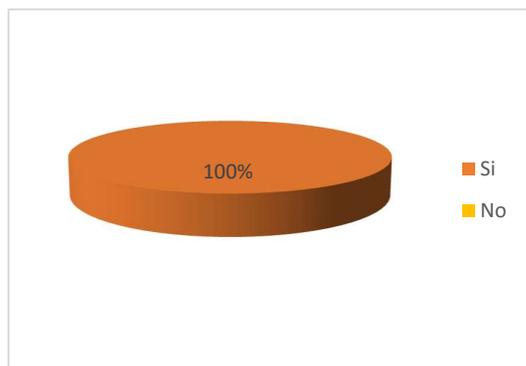


Figura 43. Nivel de recomendación del curso de capacitación en gamificación y TPACK a otros docentes

Fuente: Autoría propia

Análisis.

Del total de participantes al curso, el 100% manifiesta: recomendar a un compañero, amigo o familiar. Se infiere la importancia de la capacitación a los docentes en temas actualizados y de utilidad.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Desarrollo de objetos virtuales interactivos con gamificación y modelo TPACK

Para el desarrollo de los Objetos virtuales de aprendizaje se cumplió el procedimiento desarrollado en la Figura 37.

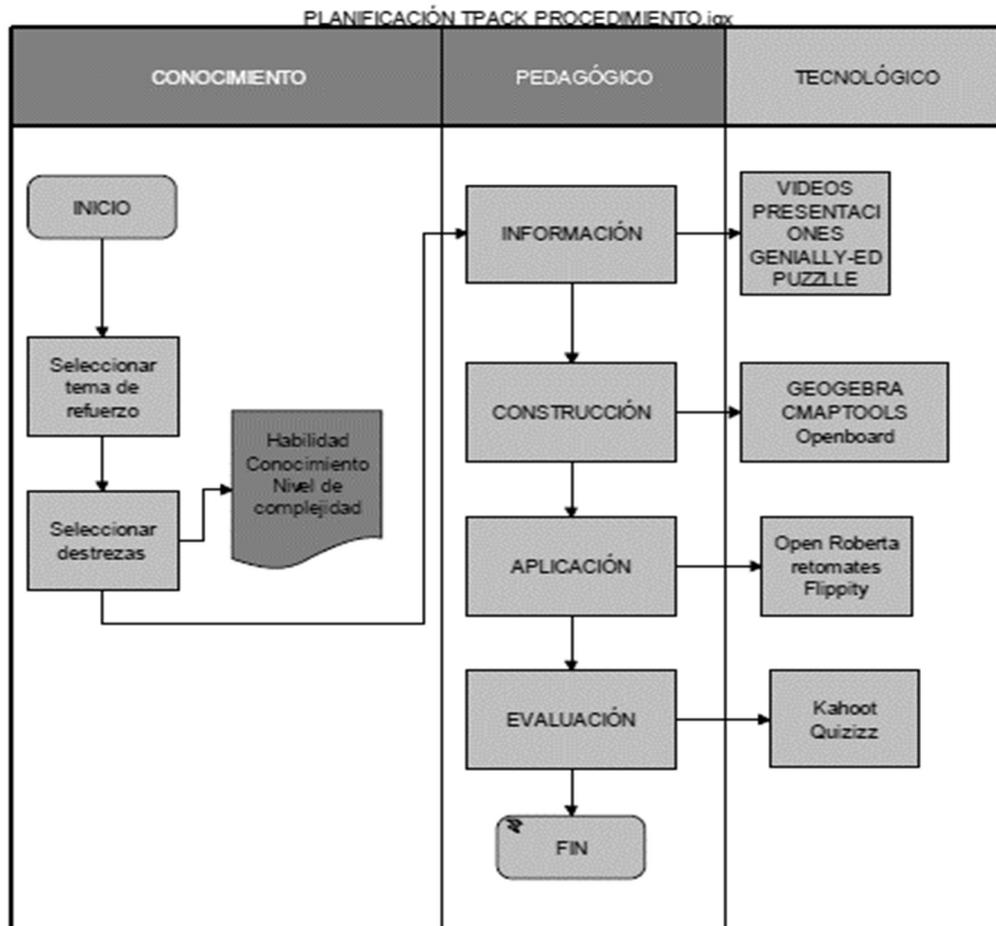


Figura 44. Procedimiento de planificación con modelo TPACK

Fuente: Autoría propia

5.1.1. Planificación TPACK en el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para refuerzo académico de ecuaciones de primer grado

Para la planificación de destrezas de refuerzo académico se utilizó la matriz de planificación TPACK, (vea **anexo A1**).

5.1.1.2. Diseño del entorno virtual de aprendizaje (EVA) para el refuerzo académico de matemática.

Para la interacción con las destrezas de refuerzo se creó el entorno virtual en la plataforma: www.blogger.com : <https://areamatematica9no.blogspot.com>

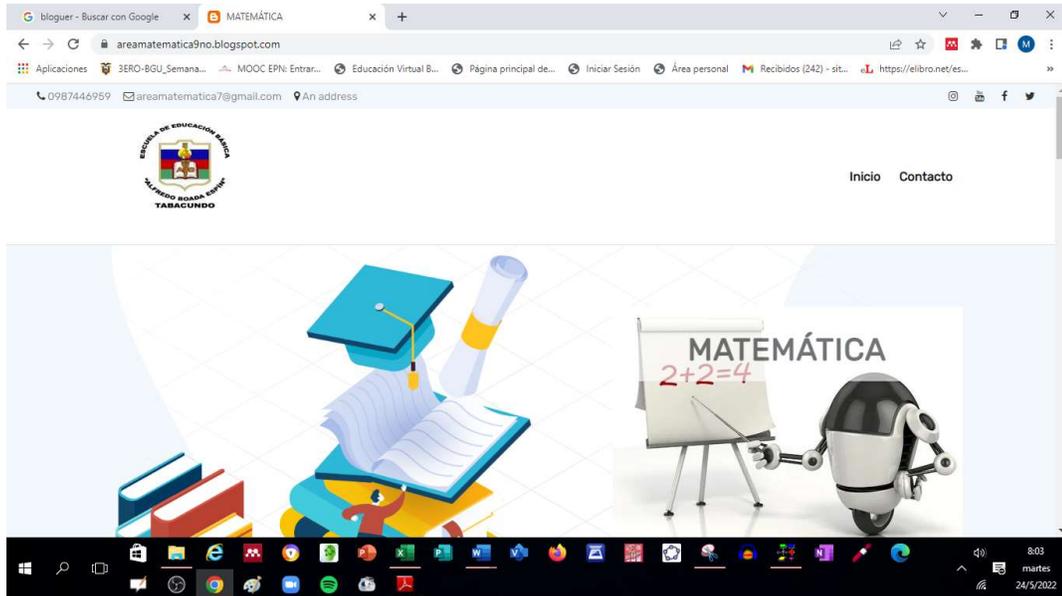


Figura 45. Interfaz de usuario EVA de refuerzo académico de matemática

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>

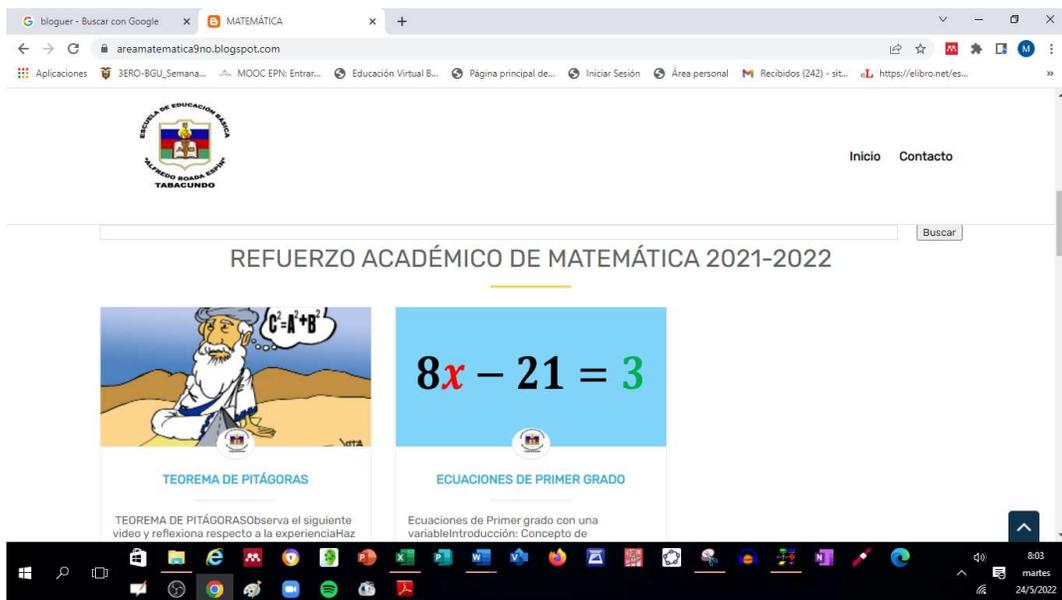


Figura 46. Entorno virtual de refuerzo académico de matemática

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>

Aspectos considerados para trabajar con esta la plataforma Blogger

Tabla 6

Características de Blogger

-
1. Fácil de mantener
 2. Personalizable
 3. Interacción
 4. Genera credibilidad
 5. Estructura flexible más que una web tradicional
 6. Optimización de motores de búsqueda
 7. No requiere hosting ni servidor local
 8. No requiere licencia de uso el software es gratuito
-

Nota: Caracterización de la plataforma Blogger. Tomado de <https://www.iempresa.net/marketing-de-contenido>

La plataforma permite interactividad, en este sentido se integró recursos de gamificación para que el estudiante refuerce el conocimiento de matemática de manera divertida. Considerando la matriz de planificación, el ciclo de aprendizaje integra el aspecto pedagógico, contenido y tecnológico en los siguientes momentos:

Momento 1. Información

Se realizó una presentación en la aplicación genially con el fin de explorar el conocimiento del estudiante y a la vez retroalimentar el fundamento teórico de las ecuaciones, la presentación permite la interacción del estudiante con un enfoque de gamificación.

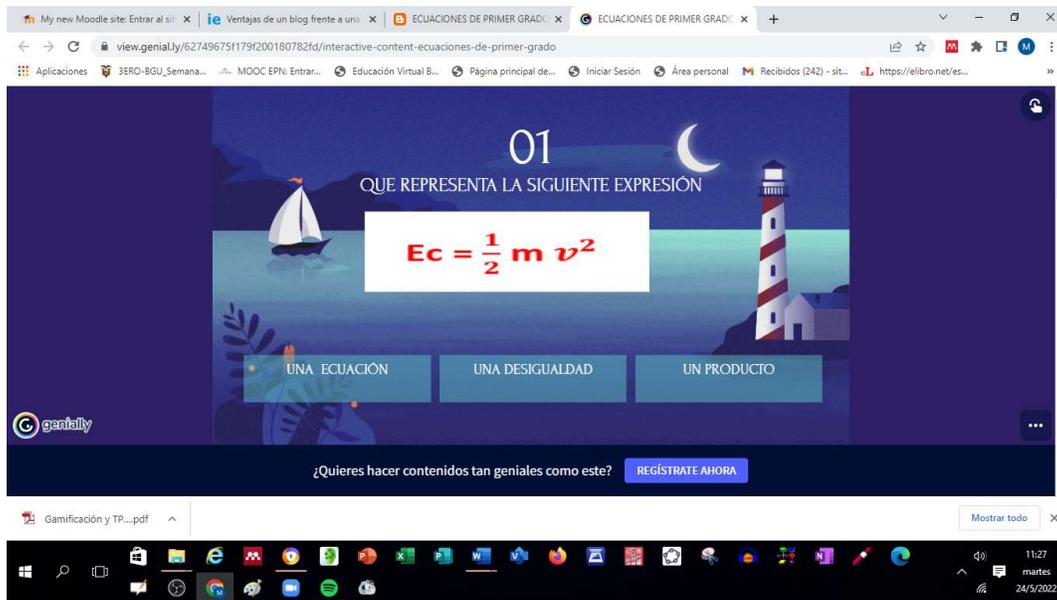


Figura 47. Actividad interactiva de ecuaciones con gamificación

Autoría propia <https://bit.ly/39JZdRn>

Momento 2. Construcción del conocimiento

La presentación en genially incluye videos que permite construir el conocimiento de las ecuaciones de primer grado de una manera lúdica.

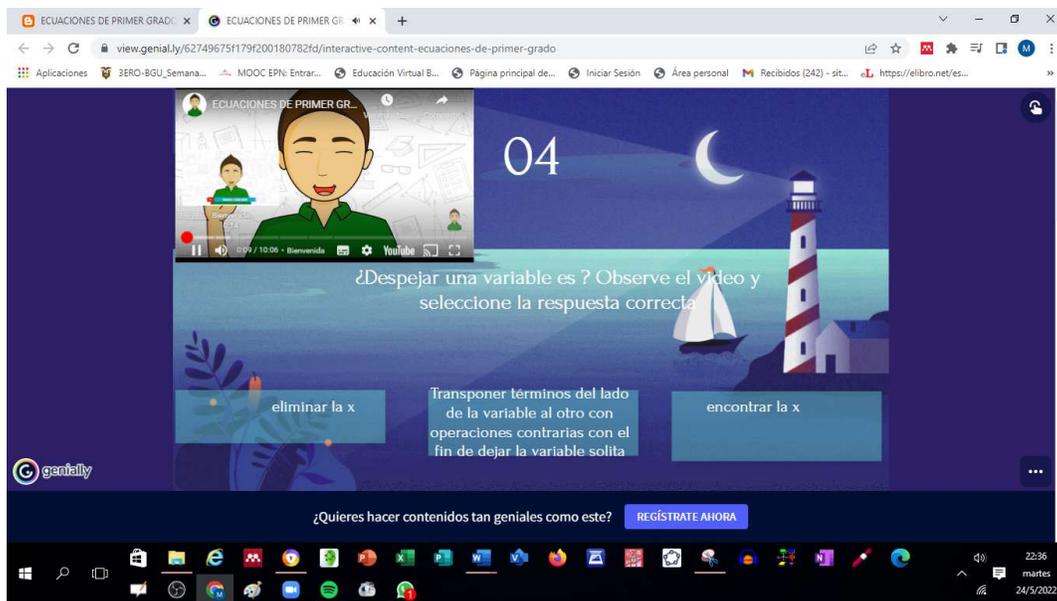


Figura 48. Actividad interactiva de ecuaciones con gamificación

Autoría propia <https://bit.ly/39JZdRn>

Momento 3. Aplicación

Se utilizó la aplicación: retomates, el estudiante puede realizar varios ejercicios; la aplicación permite ejecutar los fundamentos teóricos de transposición de términos y la propiedad uniforme de las igualdades, la interfaz gráfica con un enfoque lúdico permite flexibilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Bajo este contexto es importante el aporte de Tokuhamma (2019), quién manifiesta: la flexibilidad cognitiva es la capacidad de analizar las situaciones desde nuevas perspectivas, de modificar el propio punto de vista, de buscar alternativas ante las dificultades no esperadas, es contraria a la rigidez mental y manifiesta una estrecha relación con el pensamiento crítico. El juego per se permite flexibilidad cognitiva y reducir la ansiedad matemática.

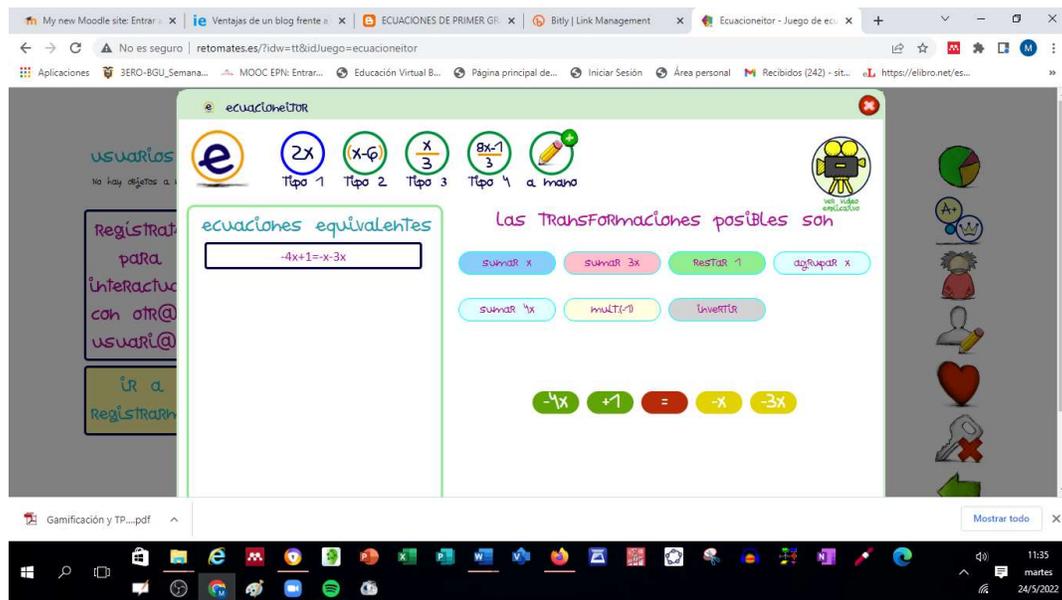


Figura 49. Actividad interactiva de ecuaciones con gamificación

Fuente: Tomado de <http://www.retomates.es/?idw=tt&idJuego=ecuacioneitor>

Momento 4. Evaluación

Para la evaluación del refuerzo pedagógico al estudiante se ha considerado los recursos de wordwall y quizizz.

Las plataformas permiten fortalecer el control inhibitorio, en este sentido Tokuhamma (2019), considera que el control inhibitorio es la capacidad de evitar las distracciones o las interferencias para conseguir los objetivos planeados. Estos estímulos distractores pueden proceder de estímulos internos o externos. Esta función ejecutiva se encuentra en

un buen equilibrio cuando se posee la habilidad para mantener la concentración la cantidad de tiempo requerido por la tarea y saber combinarlo con momentos de relajación y de distracción que permiten después volver a una mayor dedicación.

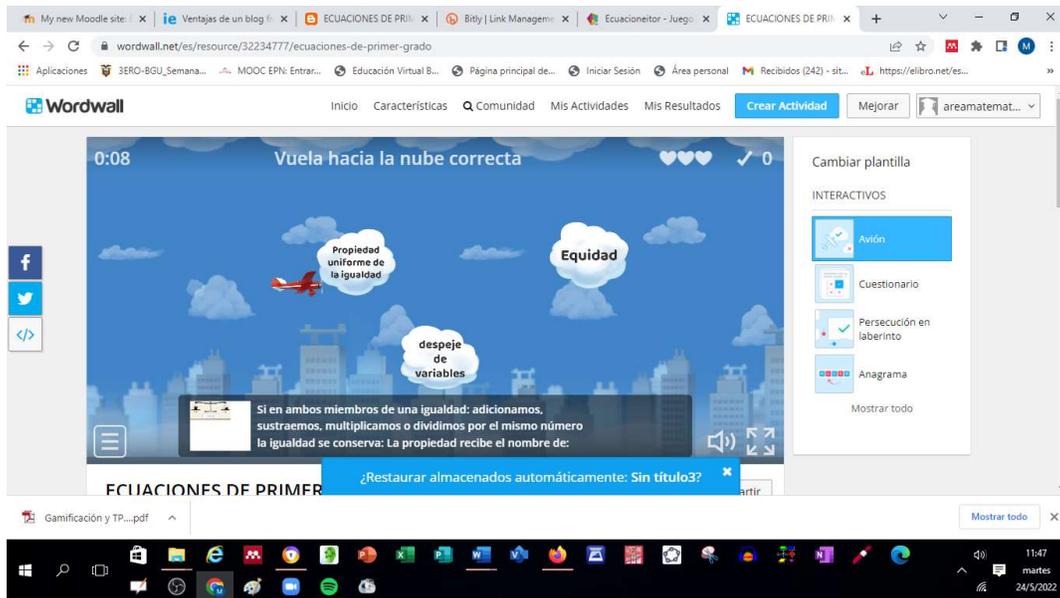


Figura 50. Preguntas de evaluación gamificada con wordwall

Fuente: Autoría propia <https://bit.ly/3wHw8iB>

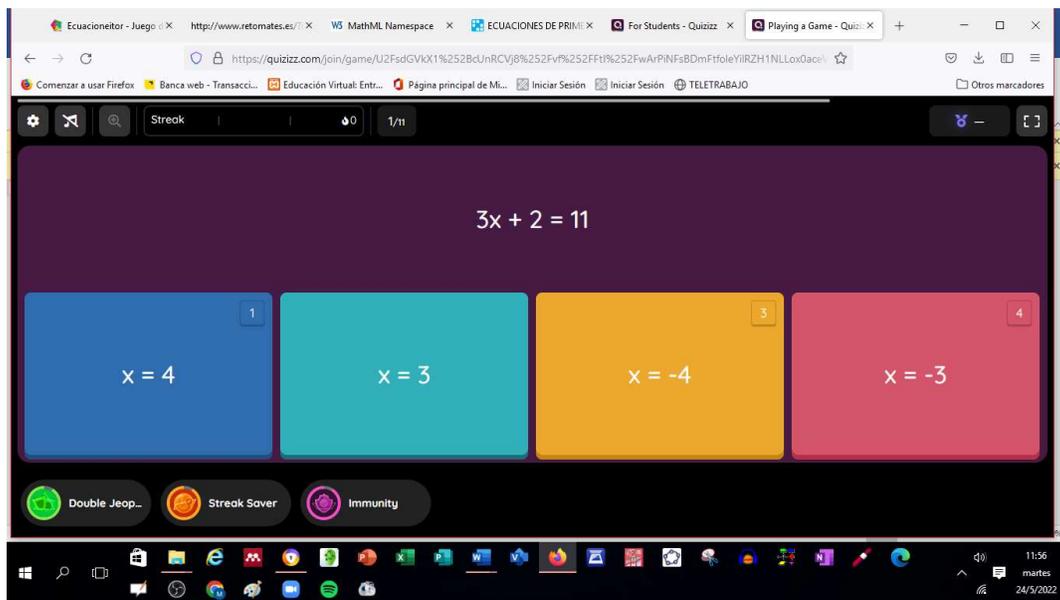


Figura 51. Preguntas de evaluación gamificada con Quizizz

Fuente: Autoría propia <https://quizizz.com/join?gc=26272685>

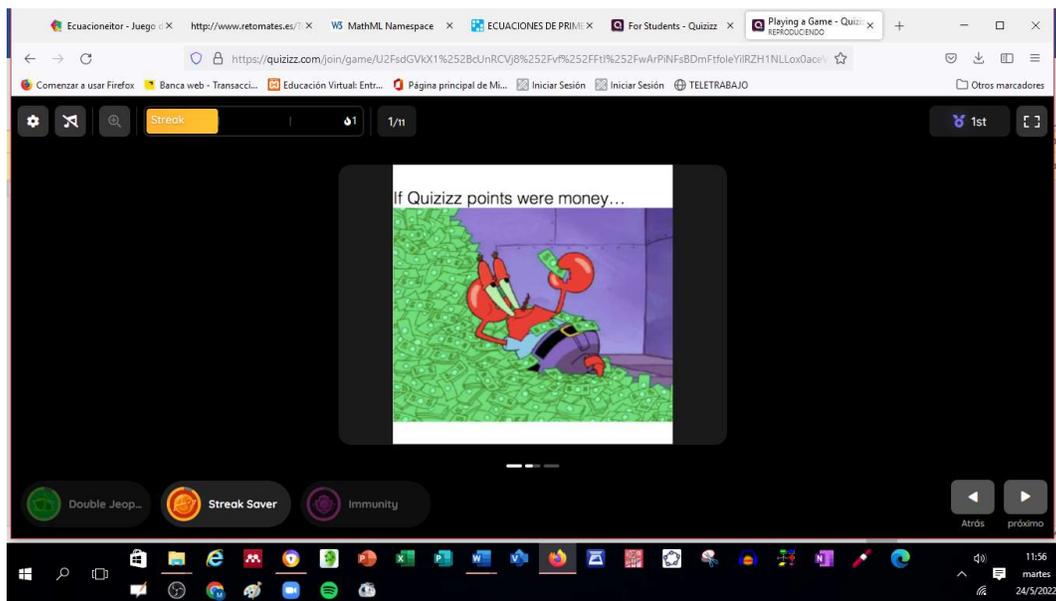


Figura 52. Preguntas de evaluación gamificada con Quizizz

Fuente: Autoría propia <https://quizizz.com/join?gc=26272685>

5.1.2. Planificación TPACK en el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para refuerzo académico del Teorema de Pitágoras

La planificación se realizó utilizando el modelo TPACK, integrando el conocimiento, la pedagogía y la tecnología, Se utilizó la matriz de planificación con TPACK. (vea **anexo A2**).

5.1.2.1. Elaboración del entorno virtual de aprendizaje.

Momento 1. Información

Se realizó una presentación de un video con edpuzzle de manera que el estudiante, parta de la experiencia; respecto a la utilidad del teorema de Pitágoras, el video permite realizar preguntas e interactuar con el estudiante.

El estudiante ingresa al link: <https://areamatematica9no.blogspot.com>.

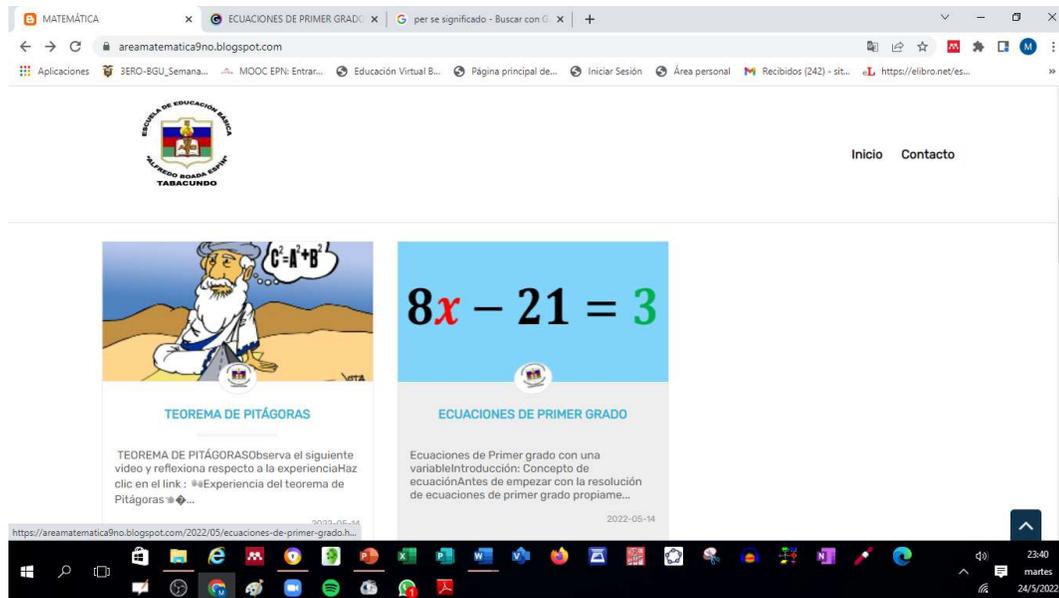


Figura 53. Refuerzo académico teorema de Pitágoras

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>.

Con el video de edpuzzle el estudiante reflexiona el teorema de Pitágoras desde la experiencia.

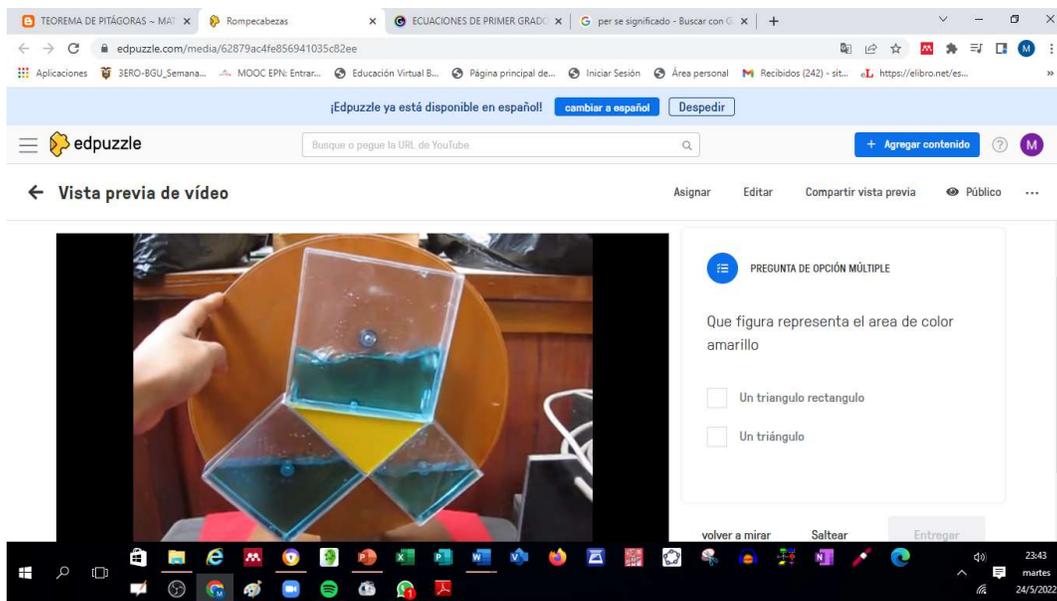


Figura 54. Reflexión del teorema de Pitágoras video interactivo edpuzzle

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>.

Momento 2. Construcción

Se integró un video explicativo del fundamento teórico del estudiante con el fin de interpretar las ecuaciones utilizadas en el teorema de Pitágoras

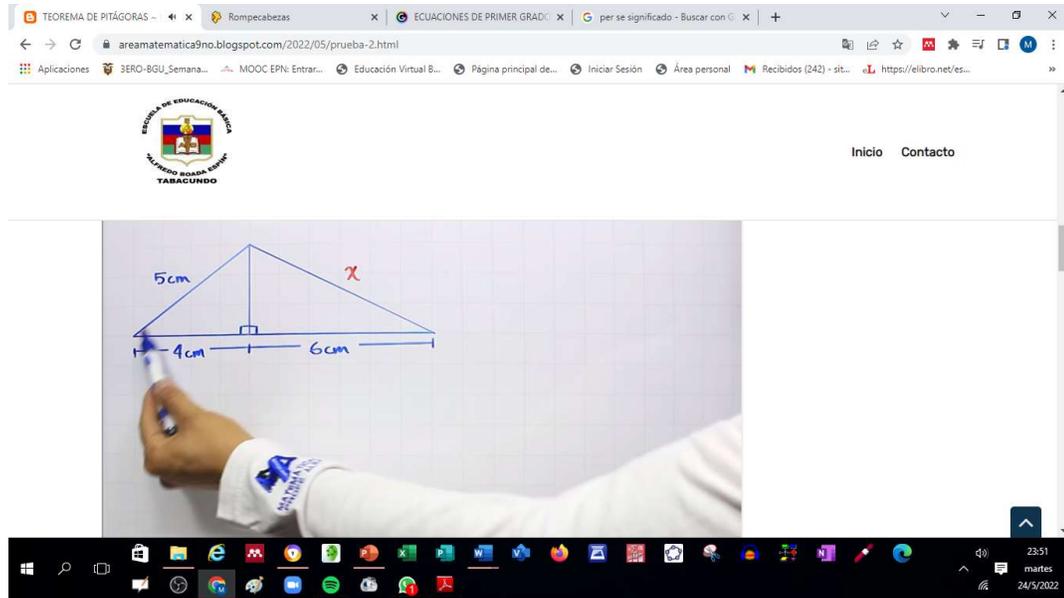


Figura 55. Fundamento teórico del teorema de Pitágoras video explicativo

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>.

Con el fin de tener otra versión del fundamento teórico, se realizó un video para la construcción del conocimiento del teorema de Pitágoras, utilizando Geogebra.

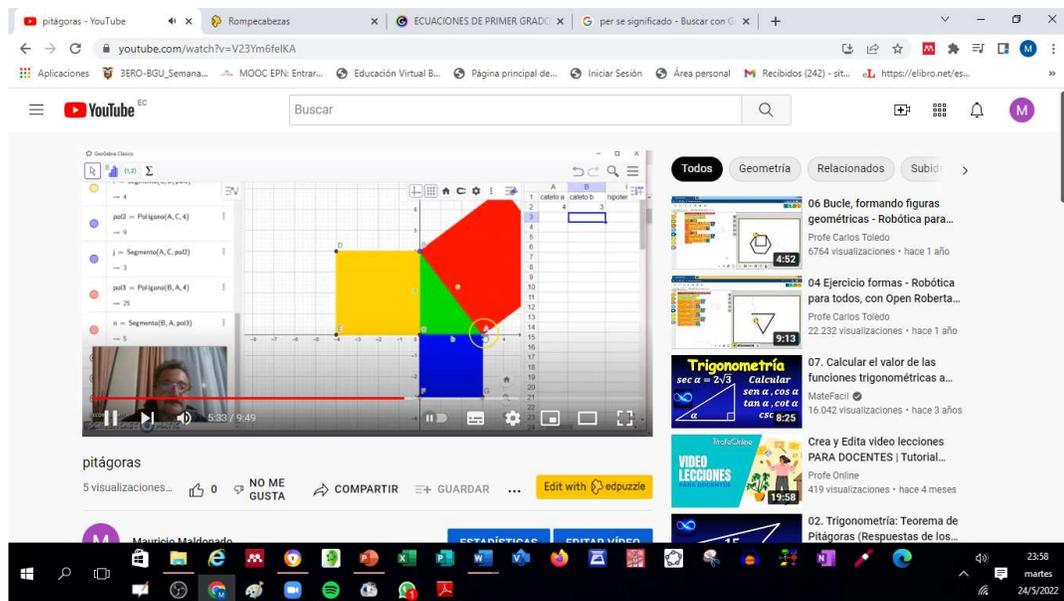


Figura 56. Teorema de Pitágoras con geogebra

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>.

Momento 3. Aplicación

Se realizó una presentación interactiva con la aplicación genially de manera que el estudiante pueda interactuar y retroalimentar sus conocimientos, con esta presentación se pretende gestionar el control inhibitorio de las funciones ejecutivas intrínsecas en el aspecto neuro educativo del estudiante.

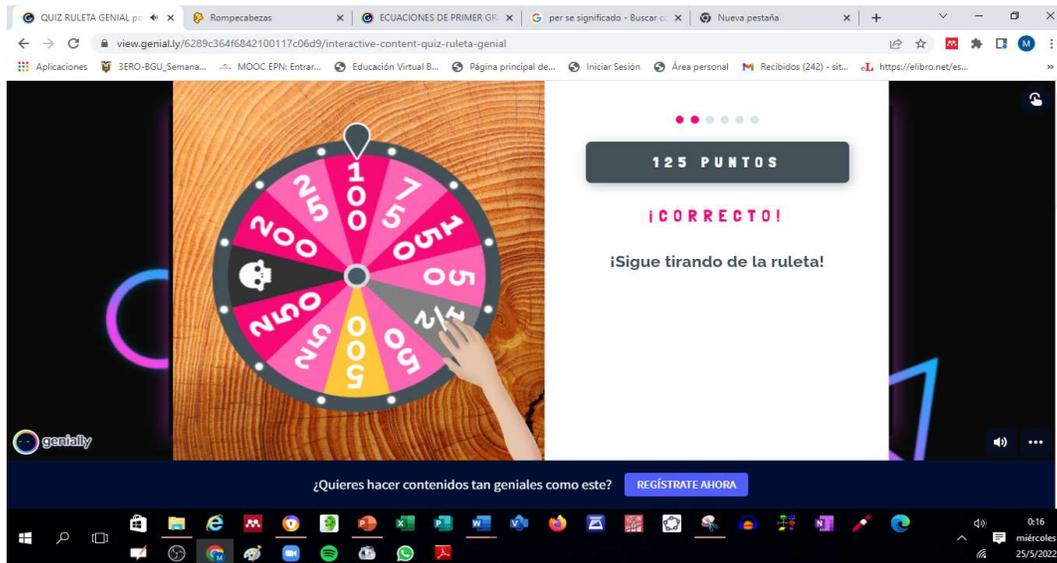


Figura 57. Teorema de Pitágoras interacción gamificada con genially

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>.

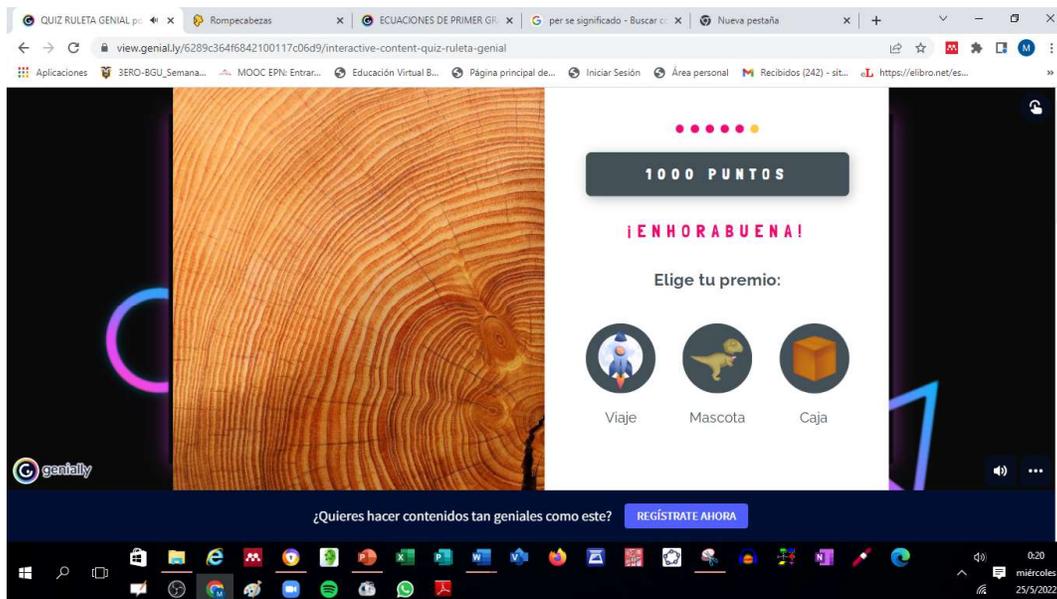


Figura 58. Teorema de Pitágoras interacción gamificada con genially

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>.

Para realizar ejercicios de práctica de manera constante se compartió la aplicación intermatia.com, la aplicación permite realizar cálculos de manera directa, presenta mensajes de estímulos y corrección de errores con el fin de fortalecer la memoria de trabajo.

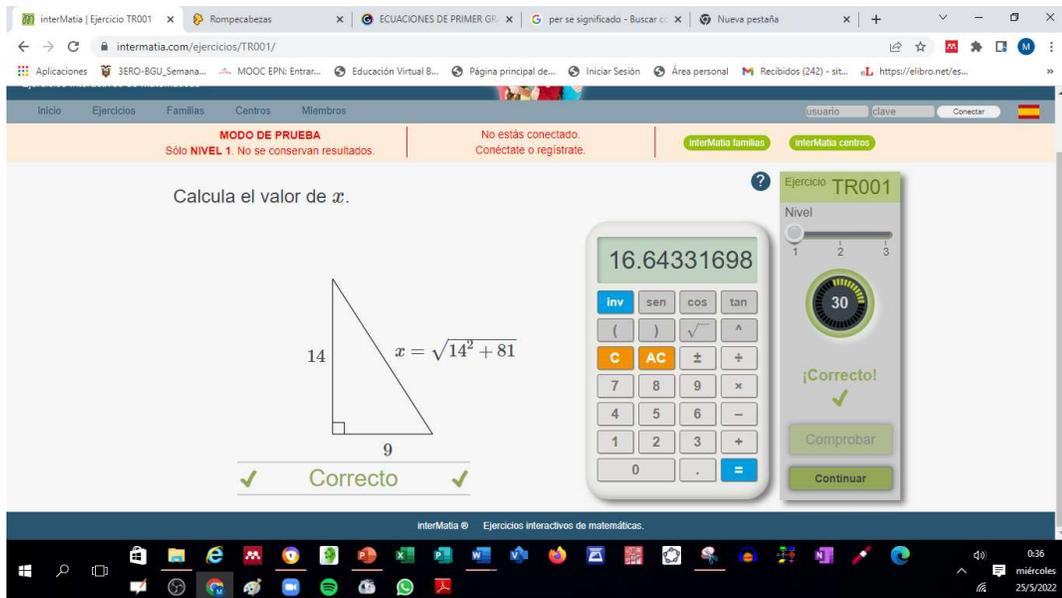


Figura 59. Teorema de Pitágoras interacción con intermatia

Fuente: Autoría propia tomado de <https://www.intermatia.com/ejercicios/EC001/>

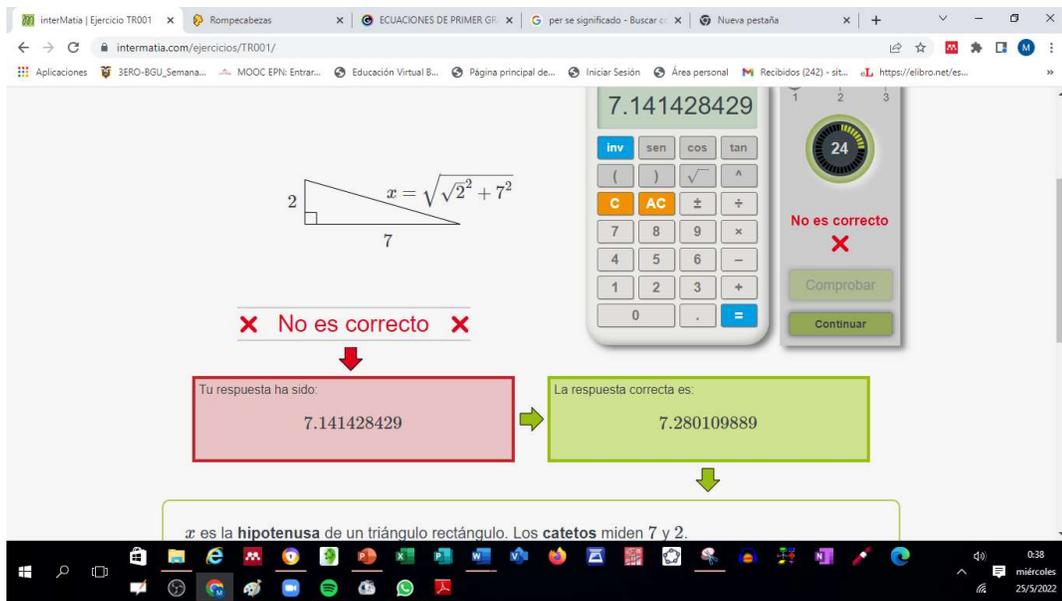


Figura 60. Teorema de Pitágoras interacción con intermatia.com

Fuente: Autoría propia tomado de <https://www.intermatia.com/ejercicios/EC001/>

Momento 4. Evaluación

Se realizó una interacción con kahoot con el fin de que el estudiante se realiza una metacognición de los conocimientos adquiridos.

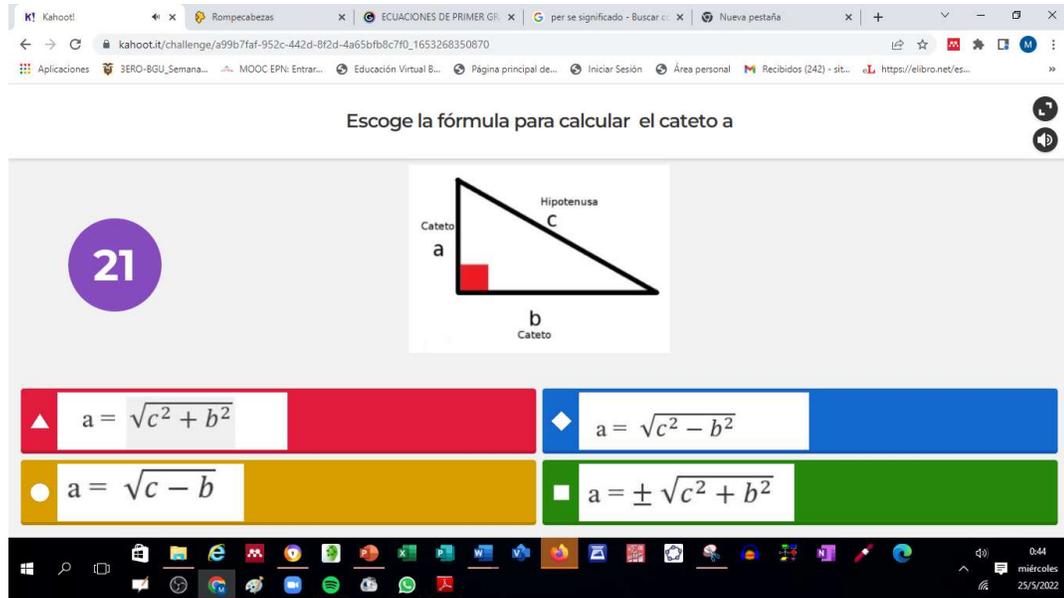


Figura 61. Teorema de Pitágoras metacognición con Kahoot

Fuente: Autoría propia <https://areamatematica9no.blogspot.com>.

5.2. Capacitación docente de matemática en Gamificación y modelo TPACK

Para la capacitación docente se diseñó un entorno virtual de aprendizaje con la plataforma Moodle: MoodleCloud, debido a que la plataforma permitió compartir el curso de manera gratuita y no es necesario la adquisición de dominio y/o hosting o servidor local, para lo cual se realizó un diseño instruccional en el que se determinó el contenido, así como la interfaz de usuario. (vea **anexo A3**).

En la figura 62. se observa el procedimiento empleado para el diseño del curso de capacitación a docentes de matemática en gamificación y modelo TPACK.

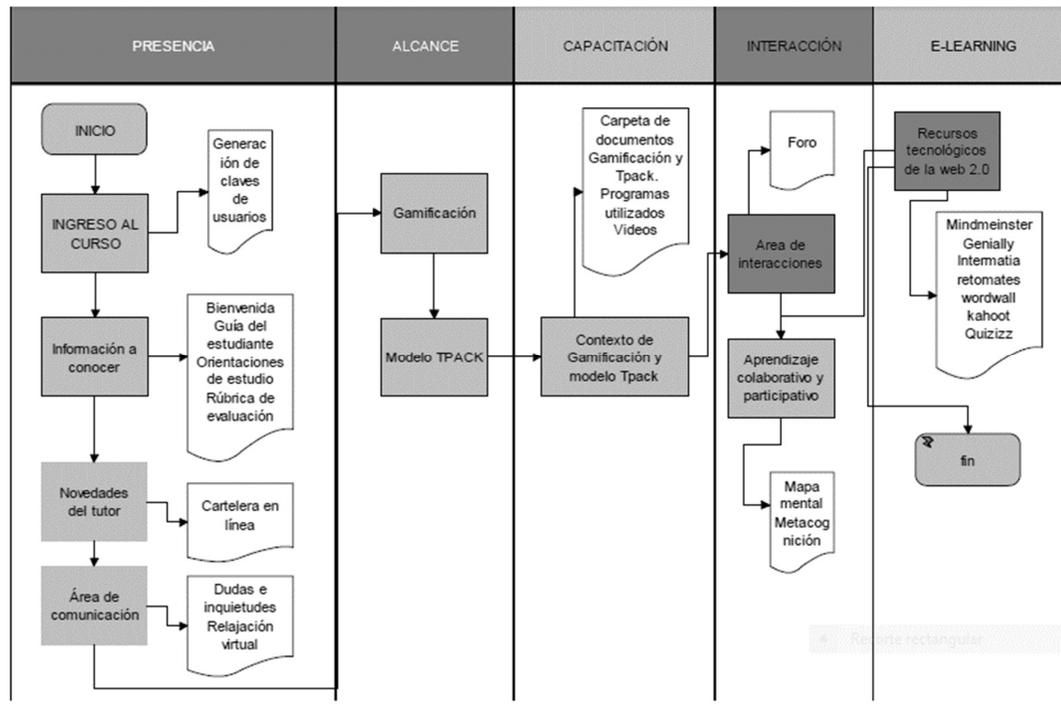


Figura 62. Procedimiento de capacitación en gamificación y modelo TPACK

Fuente: Autoría propia

En el diseño del curso se utilizó la estructura PACIE (Presencia, alcance, capacitación, interacción e-learning) que es una metodología para el uso y aplicación de las herramientas virtuales web, 2.0 en la educación ya sea en modalidad: distancia, presencial, semipresencial, Oñate (2009).

5.2.1. Diseño e implementación del curso de gamificación y modelo TPACK en la plataforma Moodle

5.2.1.1. Bloque 0. Introducción

5.2.1.1.1. Información a conocer

5.2.1.1.1.1. Bienvenidos

5.2.1.1.1.2. Guía del estudiante

5.2.1.1.1.3. Orientaciones de estudio

5.2.1.1.1.4. Rúbrica de evaluación

5.2.1.1.2. Novedades del tutor

5.2.1.1.2.1. Cartelera en línea

5.2.1.1.3. Área de comunicaciones

5.2.1.1.3.1. Dudas e inquietudes

5.2.1.1.3.2. Relajación virtual

5.2.1.2. Bloque 1. Contenido

5.2.1.2.1. Material de aprendizaje

5.2.1.2.1.1. Carpeta de documentos: gamificación y modelo TPACK

5.2.1.2.1.2. Videos de gamificación y TPACK

5.2.1.2.1.3. Interacciones: foro

5.2.1.2.1.4. Actividad colaborativo: mapa mental

5.2.1.2.2. Planificación TPACK y gamificación

5.2.1.2.3. Aea de interacciones

5.2.1.2.3.1. Gamificación en genially

5.2.1.2.3.2. Ecuaciones de primer grado con aplicación retomates

5.2.1.2.3.3. Ecuaciones de primer grado con intermatia

5.2.1.2.3.4. Utilidad de Symbolab en la solución de ecuaciones

5.2.1.2.3.5. Preguntas con wordwall

5.2.1.3. Bloque 2. Cierre

5.2.1.3.1 Planificación de un tema con TPACK

5.2.1. 3.2. Evaluación con Quizizz

5.3. Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para la capacitación docente

Se elaboró la matriculación de estudiantes y la asignación de claves personales para ingreso a la plataforma.

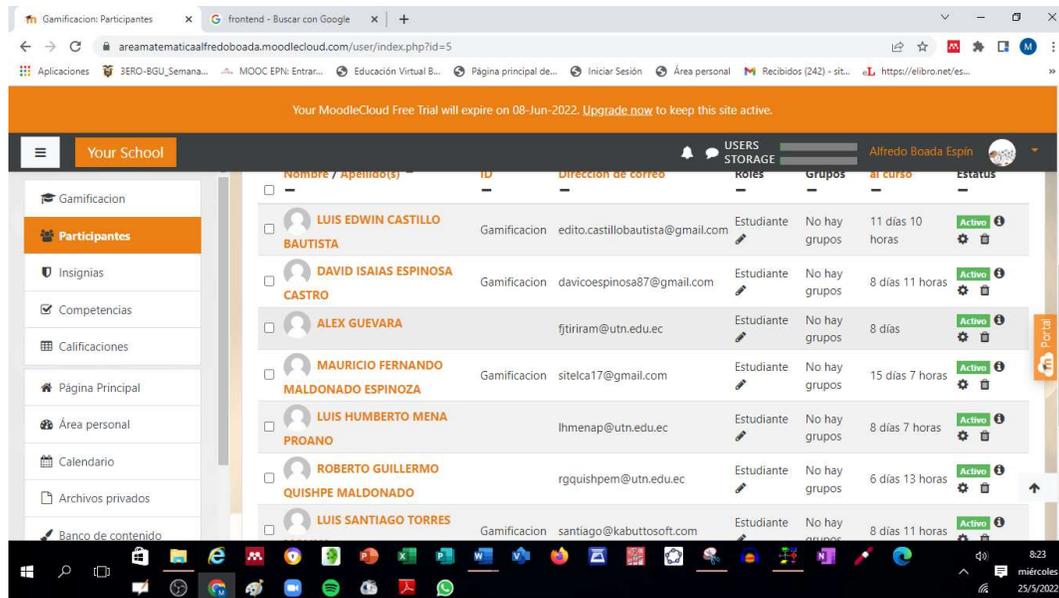


Figura 63. Lista de usuarios matriculados en el curso de Gamificación y modelo TPACK

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

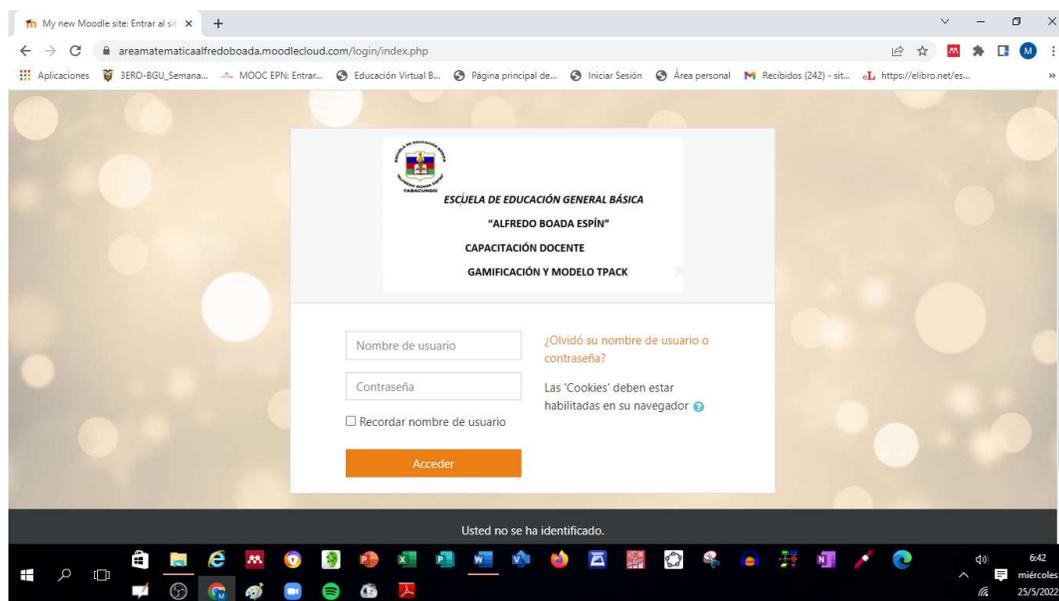


Figura 64. Ingreso al curso de capacitación plataforma moodle

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

Bloque 0. Introducción

Se compone de 3 secciones: Información a conocer, novedades del tutor, área de comunicaciones.

En la sección información a conocer se despliega la pantalla

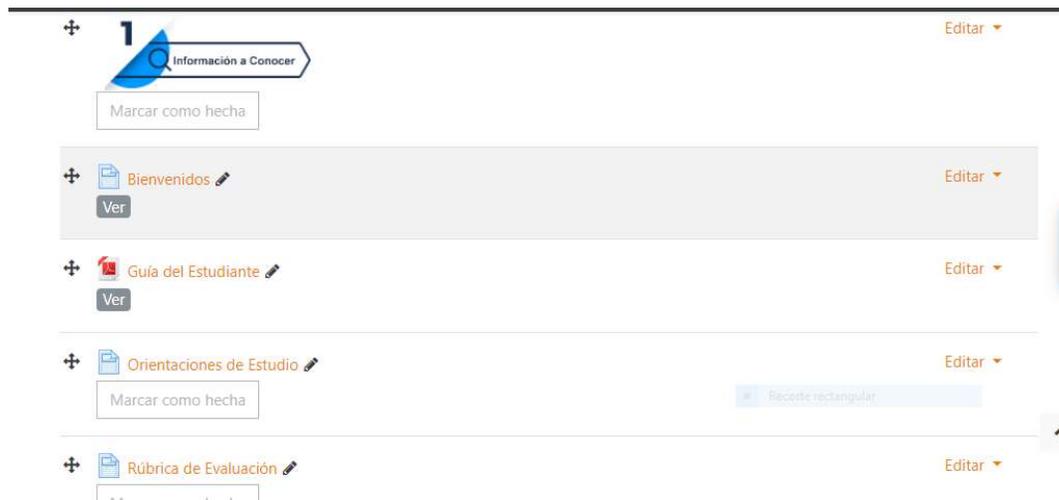


Figura 65. Sección información a conocer curso de capacitación plataforma moodle

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicalfredoboada.moodlecloud.com>

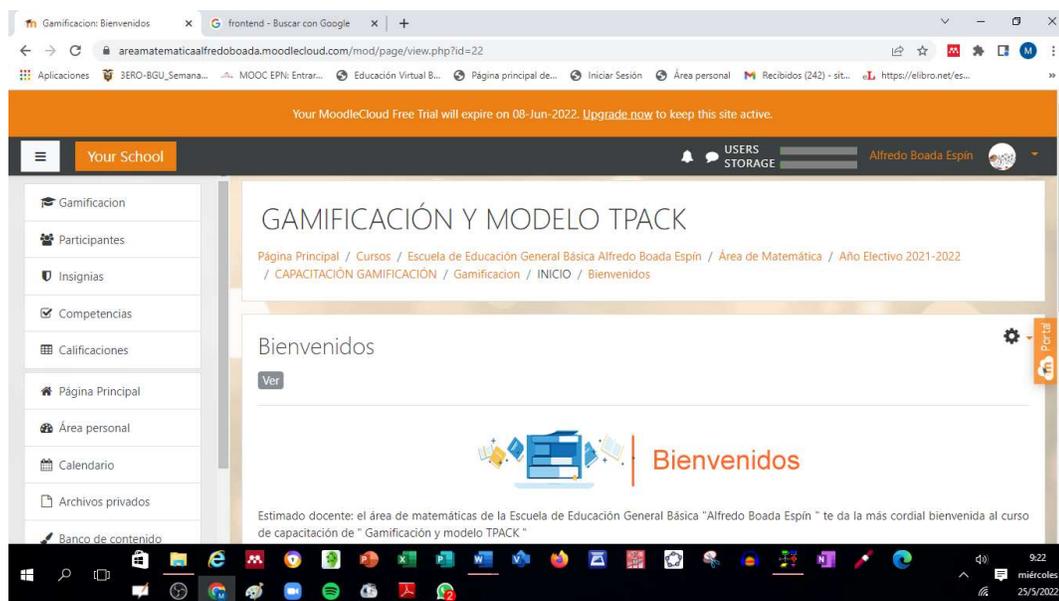


Figura 66. Sección información a conocer Bienvenida

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicalfredoboada.moodlecloud.com>

Guía del estudiante

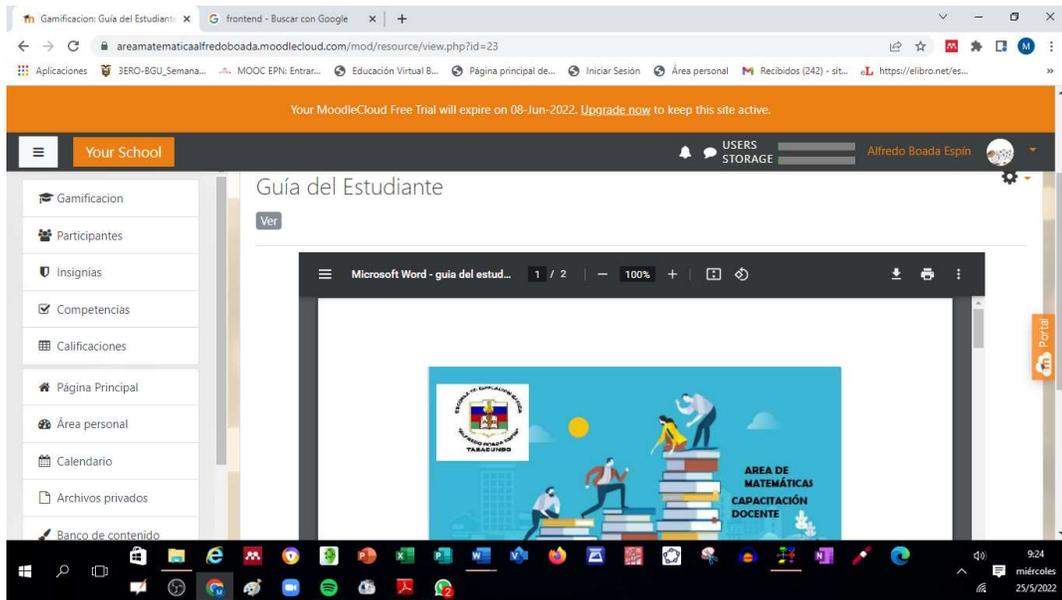


Figura 67. Sección información a conocer Guía del estudiante

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicalfredoboda.moodlecloud.com>

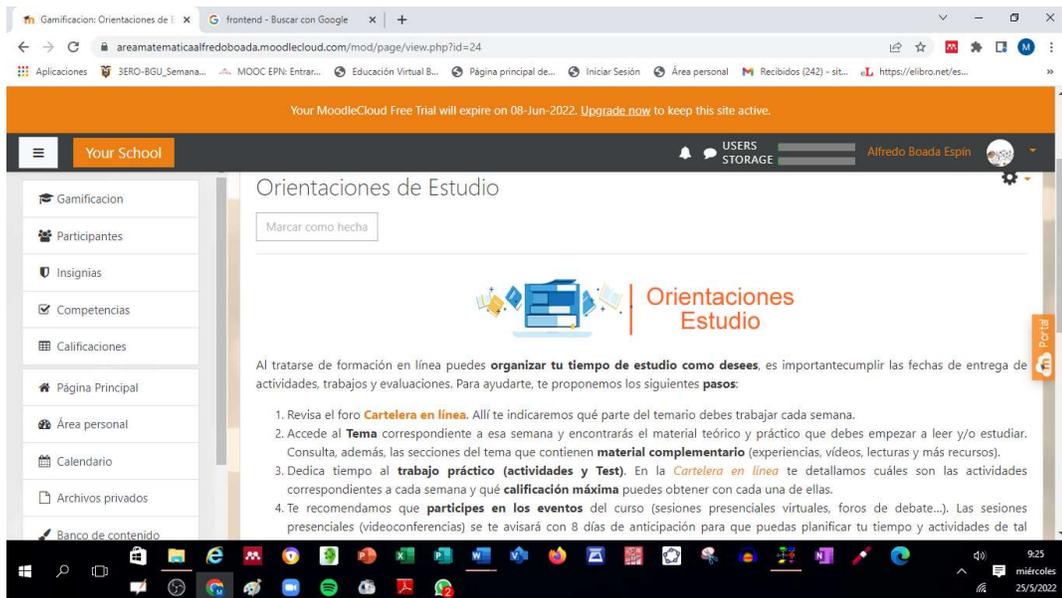


Figura 68. Sección información a conocer Orientaciones de estudio

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicalfredoboda.moodlecloud.com>

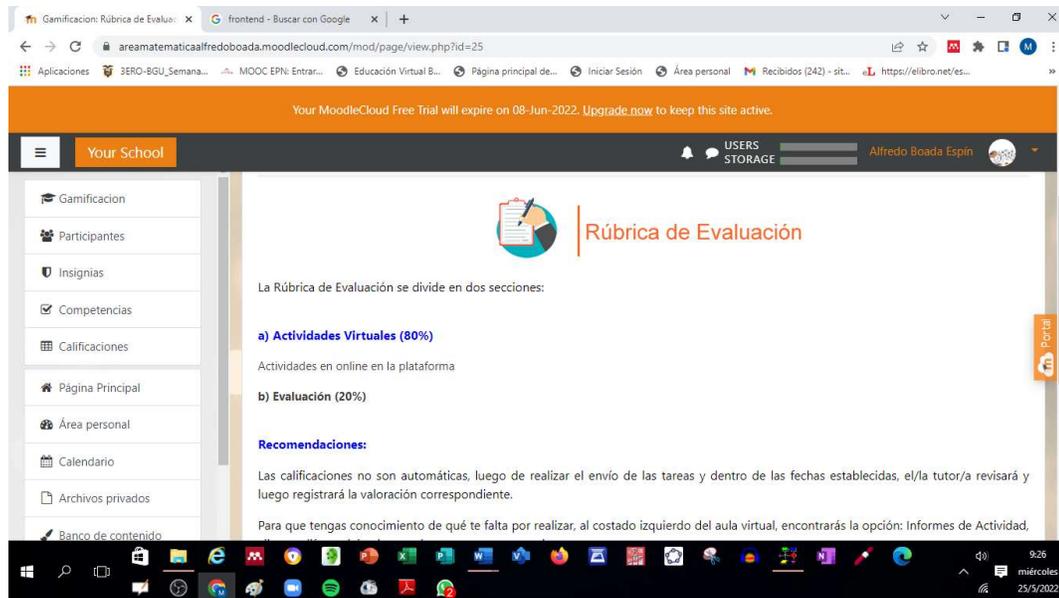


Figura 69. Sección información a conocer. Rúbrica de evaluación

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicalfredoboada.moodlecloud.com>

La sección 2 corresponde a novedades del tutor y cartelera en línea para publicar eventos y/o recomendaciones



Figura 70. Sección información a conocer. Cartelera en línea

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicalfredoboada.moodlecloud.com>

La sección 3 corresponde al área de comunicaciones

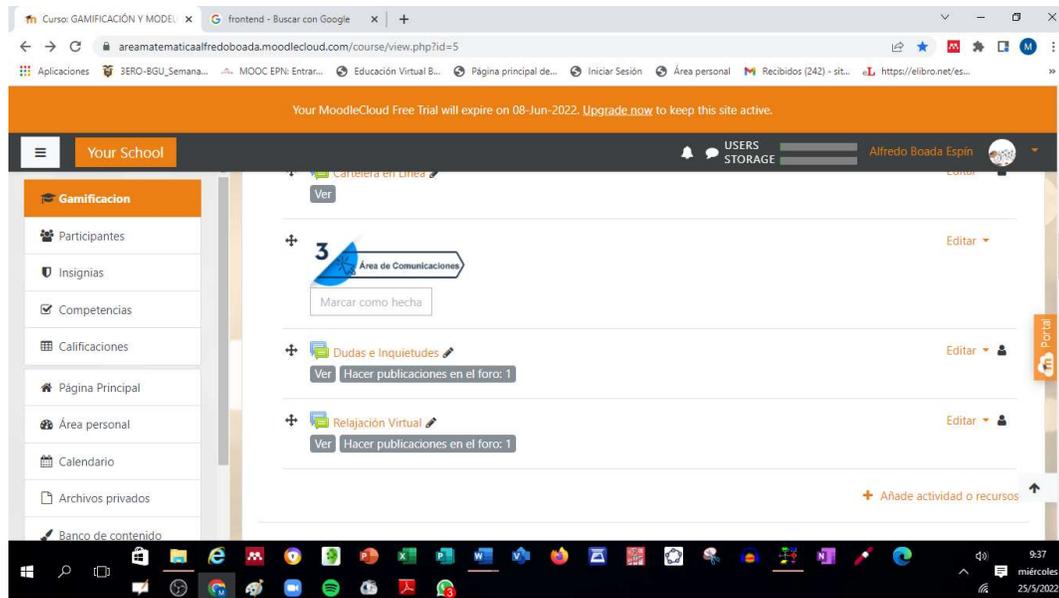


Figura 71. Sección de comunicaciones

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

En esta sección el participante comparte sus dudas e inquietudes durante el desarrollo de la capacitación.



Figura 72. Dudas e inquietudes

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

Bloque 1. Contenido

Contexto de Gamificación y modelo TPACK

Se presentan los contenidos de la capacitación, presentados en diferentes formatos para organizar la presentación de los temas. Se estructuró en tres secciones: material de aprendizaje, área de interacciones, tareas y actividades a realizar.

Sección 1 material de aprendizaje

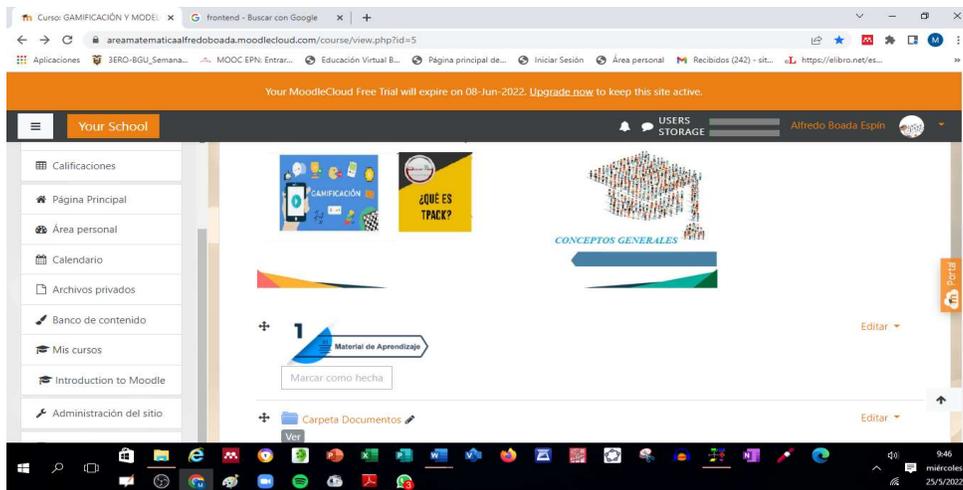


Figura 73. Sección 1 material de aprendizaje

Fuente: Autoría propia <https://arematematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

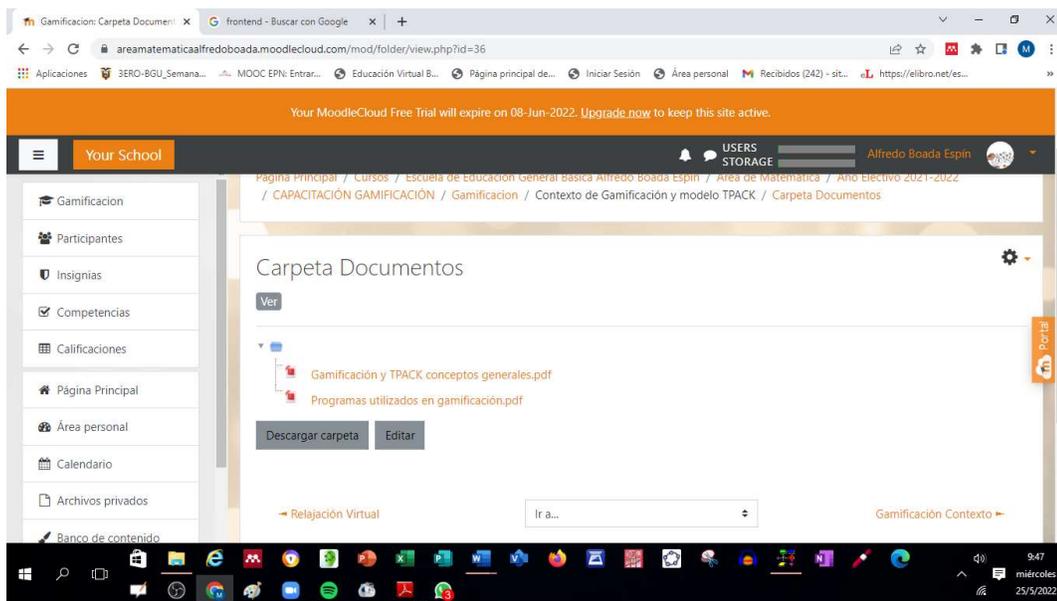


Figura 74. Sección 1 material de aprendizaje. Carpeta de documentos

Fuente: Autoría propia <https://arematematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

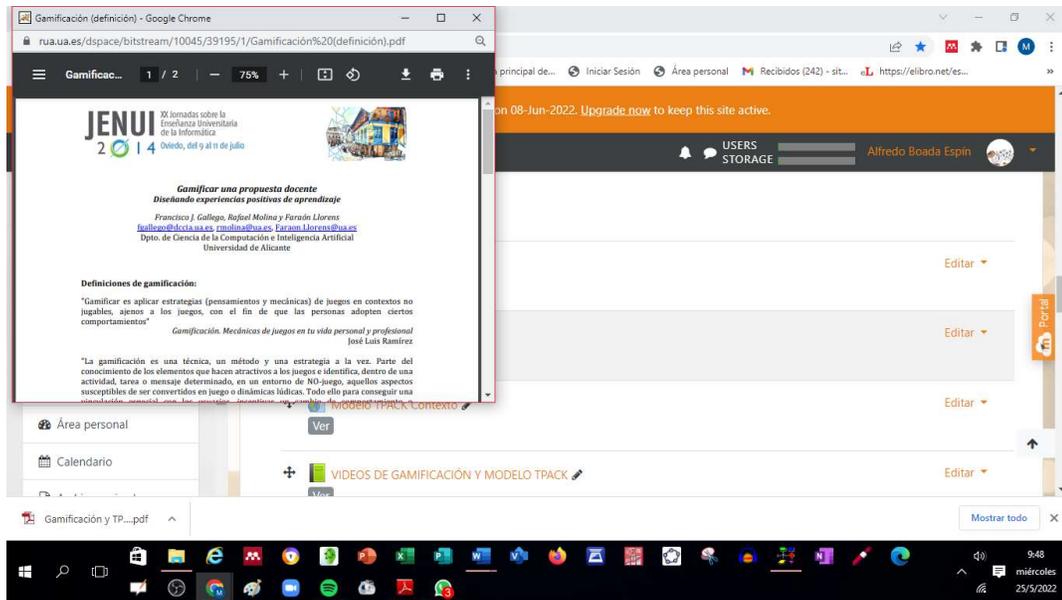


Figura 75. Sección 1 material de aprendizaje. Material de estudio

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

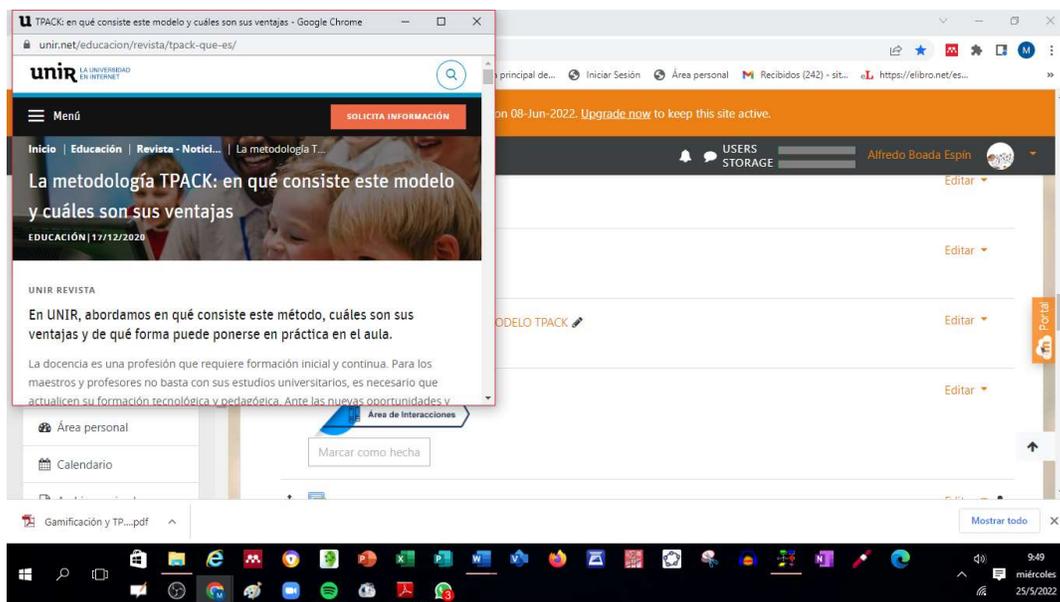


Figura 76. Sección 1 material de aprendizaje. Material de estudio

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

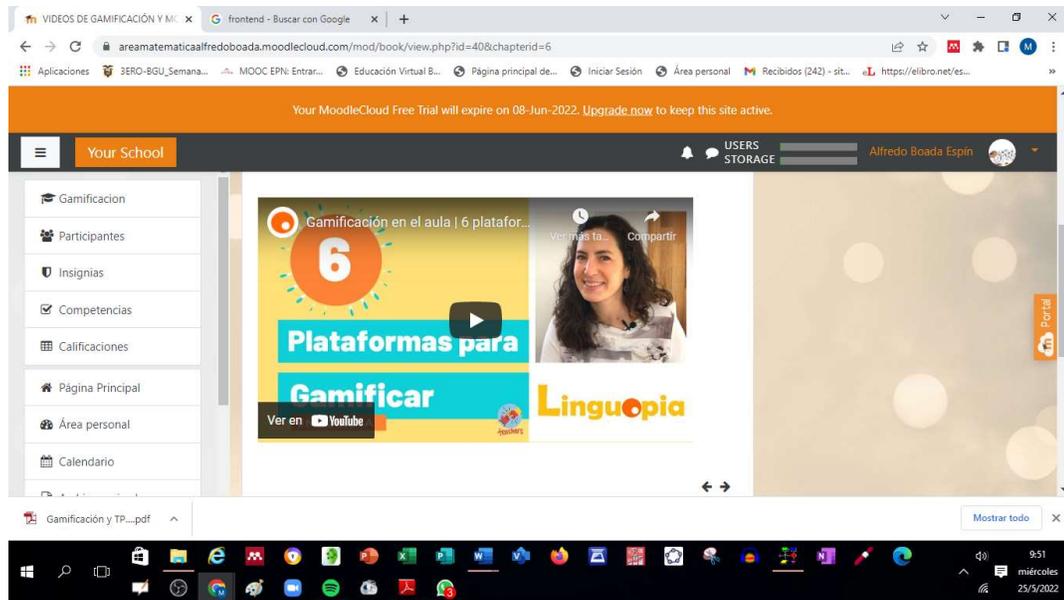


Figura 77. Sección 1 material de aprendizaje. Material de estudio videos

Fuente: Autoría propia <https://areamatemticaalfredoboada.moodlecloud.com>

Sección 2 área de interacciones

En esta sección se compartió actividades para ser desarrolladas en equipo mediante foro y trabajo colaborativo.

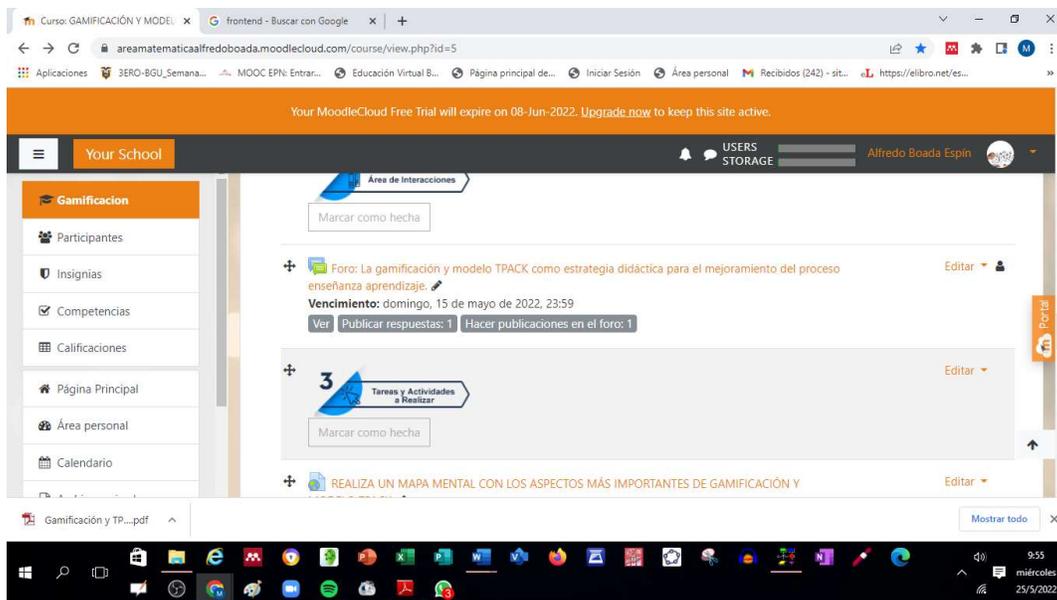


Figura 78. Sección 2 area de interacciones. Foro

Fuente: Autoría propia <https://areamatemticaalfredoboada.moodlecloud.com>

Sección 3 Tareas y actividades a realizar.

Permite evaluar el aprendizaje del participante de manera de retroalimentar la información necesaria.

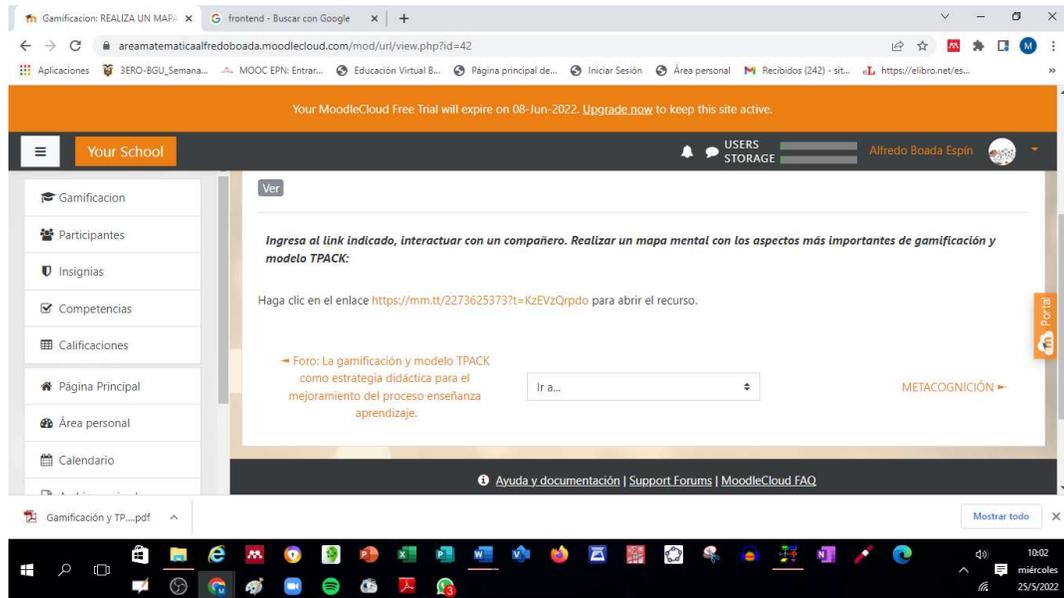


Figura 79. Sección 3 Tareas y actividades a realizar

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicalfredoboada.moodlecloud.com>

Planificación con TPACK y gamificación

El tema se estructuró en 3 secciones

Sección 1 material de aprendizaje

Planificación con TPACK y gamificación



Figura 80. Sección 1 material de aprendizaje TPACK y gamificación

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicalfredoboada.moodlecloud.com>

Se incluye recursos de planificación y el procedimiento para interactuar con TPACK

Planificación con gamificación y modelo TPACK

Ver

Revisar los documentos para planificación



planificación TPACK Y GAMIFICACION.pdf

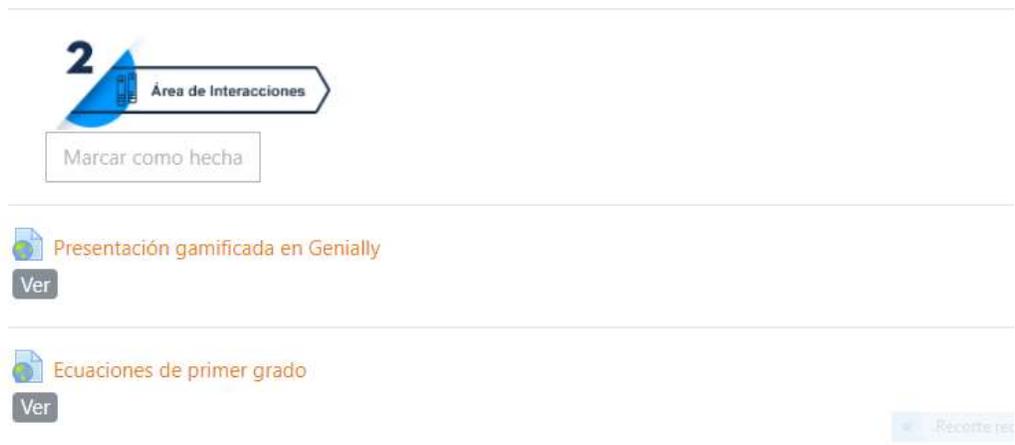
procedimiento para planificación con gamificación y TPACK.pdf

Descargar carpeta Editar

Figura 81. Sección 1 material de aprendizaje TPACK y gamificación

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

Sección 2 área de interacciones



2 Área de Interacciones

Marcar como hecha

Presentación gamificada en Genially

Ver

Ecuaciones de primer grado

Ver

Recorte de pantalla

Figura 82. Sección 1 material de aprendizaje TPACK y gamificación

Fuente: Autoría propia <https://areamatematicaalfredoboada.moodlecloud.com>

Se incluye interacciones con los programas de gamificación utilizados en el refuerzo académico de matemáticas.

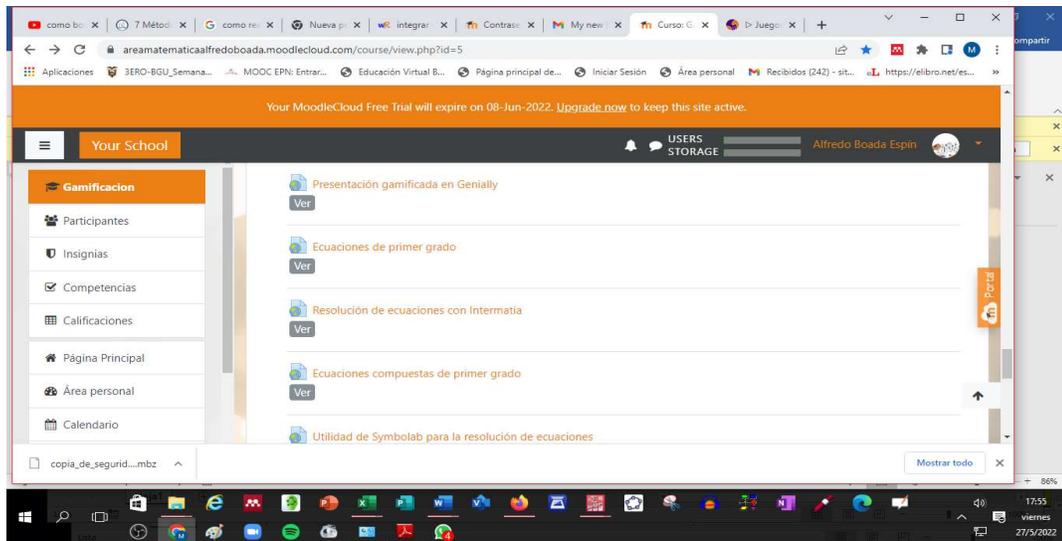


Figura 83. Sección 2 Interacción con programas de TPACK y gamificación

Fuente: Autoría propia <https://areamatemticaalfredoboada.moodlecloud.com>

3. Bloque 2. Cierre

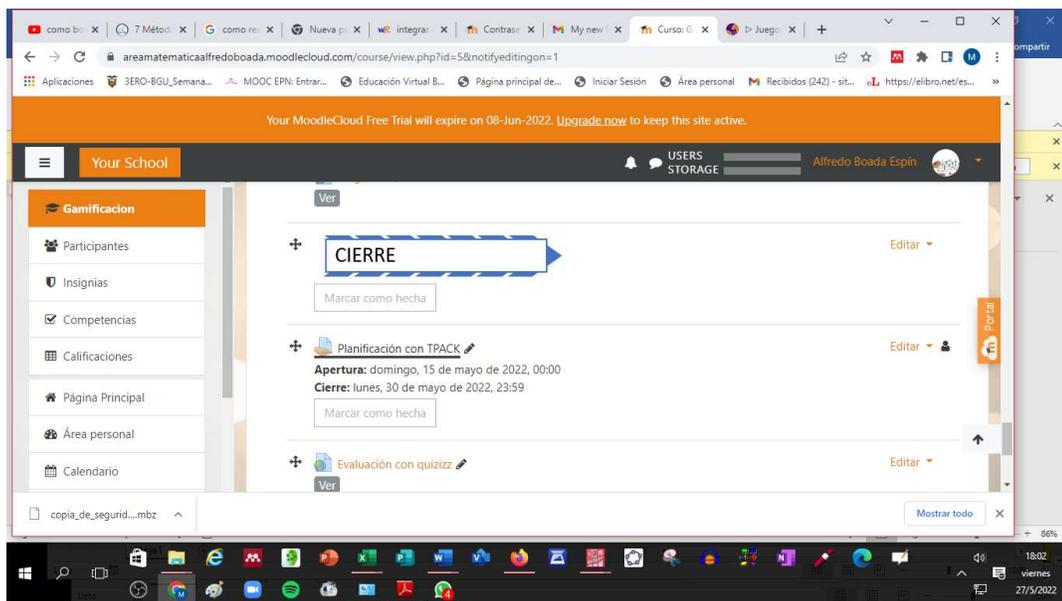


Figura 84. Tareas y actividades a realizar

Fuente: Autoría propia <https://areamatemticaalfredoboada.moodlecloud.com>

En este bloque el docente realizó, la planificación de un tema de su elección con la metodología TPACK y la aplicación de recursos disponibles en la web para gamificación de matemática, además realizará una evaluación con quizizz.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El diagnóstico de percepción respecto a gamificación y modelo TPACK realizado a los docentes permitió, identificar la importancia de aplicar un modelo pedagógico que integre el conocimiento la pedagogía y la tecnología en el desarrollo de destrezas de matemáticas. En el contexto tecnológico se identificó, que los docentes de matemática con títulos de Ingeniería aplican en mayor grado los recursos web en las clases virtuales y que las herramientas tecnológicas enfocadas en gamificación no son explotadas en su totalidad.

Se aplicó diferentes estrategias didácticas con objetos virtuales de aprendizaje planificados con la metodología Tpack y gamificación con el fin de minimizar la ansiedad matemática en los estudiantes y flexibilizar el aprendizaje; los recursos didácticos colocados en el entorno virtual de aprendizaje, permitió aumentar el indicador de evaluación en las destrezas de ecuaciones de primer grado en un 56,75% y teorema de Pitágoras 56,27% en los estudiantes de noveno año.

El entorno virtual de aprendizaje diseñado para la capacitación de los docentes de matemática en gamificación y modelo TPACK permitió dar a conocer estrategias didácticas con objetos virtuales de aprendizaje basados en gamificación para el refuerzo de destrezas, los docentes se sintieron motivados con el material didáctico desarrollado en la plataforma MoodleCloud.

Recomendaciones

Capacitar constantemente a los docentes en el modelo pedagógico TPACK y en herramientas tecnológicas enfocadas en gamificación aplicables en matemática.

Desarrollar un entorno virtual de aprendizaje para refuerzo académico institucional con dominio y hosting propietario que integre programas de gamificación certificados, que permitan desarrollar el conocimiento con una pedagogía adecuada a la habilidad y complejidad de la destreza a ser desarrollada por el estudiante en función del nivel educativo.

Mantener el entorno virtual de aprendizaje para capacitación de docentes mediante la adquisición de un hosting y dominio propietario que permita incorporar nuevas tecnologías y plataformas, factibles de aplicar en el proceso de mejoramiento continuo del proceso enseñanza aprendizaje.

REFERENCIAS

- Valverde, G., & Näslund-Hadley, E. (2011). La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe.
- (Nota PISA #13: ¿Qué aprendizajes nos deja PISA para el Desarrollo? | Publications, s. f.) Nota PISA #13: ¿Qué aprendizajes nos deja PISA para el Desarrollo? Publications. (s. f.). Recuperado 21 de febrero de 2021, de https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Nota_PISA_D_-_Internacional_-_vf.pdf
- Asamblea Nacional. (2016). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito - Ecuador: Asamblea Nacional.
- Herrero, A. (2020) "Consecuencias del Cierre de Escuelas por el Covid-19 en las Desigualdades Educativas", Revista Internacional de Educación para la Justicia Social, 2020, 9(3e), p2, <https://doi.org/10.15366/riejs>
- De Hoyo et al., (2020), "Políticas para reducir las brechas educativas en la postpandemia", Corporación Andina de Fomento Caf, 2021, p18. <https://scioteca.caf.com>
- Gallego et al., (2020), "Políticas para reducir las brechas educativas en la postpandemia", Corporación Andina de Fomento Caf, 2021, p18. <https://scioteca.caf.com>
- Berniell et al., (2021), "Políticas para reducir las brechas educativas en la postpandemia", Corporación Andina de Fomento Caf, 2021, p18. <https://scioteca.caf.com>
- Sanchez, C. (2019). Gamificación en la educación. Docentes 2.0 Tecnológica Educativa, 19(1), 14-20. Obtenido de <https://www.docentes20.com/congreso/Revista-CIVTAC-2019-Indexada-completa.pdf#page=13>
- Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y representaciones*, 5(1), 325-347.
- Hernández, S. R., & Mendoza, T. C. P. (2018). Metodología de la Investigación. <https://www.ebooks7-24.com:443/?i1=6443>
- Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. *Revista mediterránea de Comunicación*, 8(1), 181-189.

- Pacci Sutizal, L. I. (2019). La gamificación por Apps como estrategia fortalecedora del pensamiento lógico matemático en estudiantes de cuarto grado, San Martín de Porres, 2019.
- Khaddage, F. y Lattemann, C. (2016). Hacia la movilización de las matemáticas a través de la gamificación y las aplicaciones móviles. *Aprendizaje móvil y STEM: estudios de casos en la práctica*, 263.
- Castañeda Guaman, D. A. (2014). *El uso de recursos TIC de Matemática y su relación con el rendimiento académico en Matemática de los estudiantes del primer curso de bachillerato general unificado del Colegio Menor Universidad Central del Ecuador, de la Ciudad de Quito, en el año lectivo 2013-2014* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Macías Espinales, A. V. (2017). *La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas* (Master's thesis, Universidad Casa Grande. Departamento de Posgrado).
- Bellido Oscco, A. S., Pacheco Diaz, M. A., & Rodriguez Guillen, G. T. (2020). Gamificación como estrategia para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.
- San Andrés-Soledispa, E. J., San Andrés-Laz, E. M., & Pazmiño-Campuzano, M. F. (2021). La gamificación como estrategia de motivación en la enseñanza de la asignatura de Matemática. *Polo del Conocimiento*, 6(2), 670-685.
- Mejía Segura, D. D. (2020). *Implementación del modelo TPACK en el plan micro curricular de matemática dirigida a los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado de la Institución Educativa Fiscal Amazonas en el periodo 2018-2019* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Lasso Monsalve, R. D. (2018). *Aplicación del Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido) para Fortalecer el Razonamiento Lógico en los Procesos de Enseñanza de las Matemáticas en el grado undécimo del Colegio Distrital Nelson Mandela–Bogotá DC* (Master's thesis, Universidad de La Sabana).
- Salas-Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva educacional*, 57(2), 3-26.

Curto Prieto, M., Orcos Palma, L., Blázquez Tobías, PJ, & León, FJM (2019). Valoración de los alumnos sobre el uso de Kahoot en el proceso de aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. *Ciencias de la Educación* , 9 (1), 55.

Arnal-Bailera, A., & Oller-Marcén, A. M. (2017). Construyendo cuadrados con GeoGebra a partir de diferentes sistemas de representación: un estudio con maestros de primaria en formación.

Nacipucha, N. S., Estrada, J. M. C., Lorenzo, E. C., & Castillo, M. M. (2021). Enseñanza superior en el Ecuador en tiempos de COVID 19 en el marco del modelo TPACK. *Revista San Gregorio*, 1(43), 171-186.

Mollick, E. y Werbach, K. (2015). La gamificación y la empresa. *El mundo del juego: enfoques, problemas, aplicaciones*, 439 .

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

Teixes, F. (2015). Gamificación: motivar jugando. *Gamificación*, 1-128.

Teixes, F. (2015). Gamificación: fundamentos y aplicaciones. Editorial UOC. <https://elibro.net/es/reader/utnorte/57758?page=25>

Schell, J. (2008). *El arte del diseño de juegos: un libro de lentes* . Prensa CRC.

Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44.

Werbach, K. (2014, mayo). (Re)definiendo la gamificación: un enfoque basado en procesos. En *Conferencia internacional sobre tecnología persuasiva* (pp. 266-272). Springer, Cham.

Sánchez-Pacheco, C. L. (2019). Gamificación: Un nuevo enfoque para la educación ecuatoriana. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(2), 96-105.

García, A. O. (2018). *Gamificación en bibliotecas: El juego como inspiración*. Editorial UOC.

Sánchez, J. (2015). Gamificación. *Education in the Knowledge Society*, 16(2), 13-15. Obtenido de <https://gredos.usal.es/handle/10366/127205>

Ordás, A. (2018). Gamificación en bibliotecas: el juego como inspiración. *Gamificación en bibliotecas*, 1-142.

Guevara, C. (2018). Estrategias de gamificación aplicadas al desarrollo de competencias digitales docentes.

Rodriguez, C. A. C. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EDUTECH. Revista electrónica de tecnología educativa*, (63), 29-41.

Esnaola Horacek, G. A., Reis, M. L., & Marín Suelves, D. (2019). Del portal al aula: interacciones de los materiales didácticos digitales. *Campus virtuales: revista científica iberoamericana de tecnología educativa*.

San Andrés-Soledispa, E. J., San Andrés-Laz, E. M., & Pazmiño-Campuzano, M. F. (2021). La gamificación como estrategia de motivación en la enseñanza de la asignatura de Matemática. *Polo del Conocimiento*, 6(2), 670-685.

Muñoz, J., Hans, J. A., & Fernández, A. (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra? *Revista Épsilon*, 101, 29-45.

Deci, EL y Ryan, RM (1985). Teoría de la evaluación cognitiva. En *Motivación intrínseca y autodeterminación en la conducta humana* (págs. 43-85). Springer, Boston, MA.

Borras Gene, O. (2015). Fundamentos de la gamificación. *Gabinete de Tele-Educación. Universidad Politécnica de Madrid*, 33. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3807.9848>

Ramírez Ervíti, L. (2015). Desarrollo de un juego educativo en XNA.

Huang, POR QUÉ y Soman, D. (2013). Gamificación de la educación. *Serie de informes: Economía del comportamiento en acción*, 29, 11-12.

Mercedes, M. (26 de enero de 2018). *e-Learning Masters*. Recuperado el 15 de diciembre de 2020, de ¿Sabes qué es el TPACK y cómo implementarlo en tus cursos?: <http://elearningmasters.galileo.edu/2018/01/26/sabes-que-es-el-tpack-y-como-implementarlo-en-tus-cursos/>

Posada, F. (8 de mayo de 2013). *canalTIC.com*. Recuperado el 9 de mayo de 2019, de El modelo TPACK: <https://canaltic.com/blog/?p=1677>

Puentedura, R. (2003a). A matrix model for designing and assessing network-enhanced courses. Recuperado de <http://hippasus.com/resources/matrixmodel/index.html>

Puentedura, R. (agosto, 2003b).

Gimeno Correa, F., López Briceño, C., Pavéz Molina, A., & Serrano Rojas, J. (2017). *Cumplimiento del perfil de egreso en función del proyecto formativo de la carrera de Pedagogía en Educación Física de la Universidad Católica del Maule* (Doctoral dissertation, Universidad Católica del Maule, Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela Pedagogía en Educación Física).

Cabero Almenara, J., Roig-Vila, & Mengual-Andrés. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*(32), 4/12. Recuperado el 16 de 9 de 2020, de <file:///C:/Users/Intel/Downloads/Dialnet-ConocimientosTecnologicosPedagogicosYDisciplinares-6295105.pdf>

Vygotsky, L. (2017). *Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. . Buenos Aires Argentina. décima reimpresión: Ediciones Fausto.

CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR. (2012). *Comunicación e información*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>

Díaz, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias profesores para un aprendizaje significativo*. México D.F.: MacGraw-Hill.

Gimeno, S. J. (2017). *El Currículum: Una reflexión sobre la práctica*. Madrid, España. Sexta edición, tercera reimpresión: Morata.

LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL. (2020). CAPITULO UNICO DEL AMBITO, PRINCIPIOS Y FINES. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/06/LOEI.pdf>.

Oñate, I. L. (2009). *La Metodología PACIE*.

Ministerio de Educación. (2016). *Matemática bachillerato general unificado*. Quito: Don Bosco .

Sampieri,R.,(2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: MacGraw-Hill.sexta edición

ANEXOS

Anexo A. Formato para planificación con TPACK

Anexo A1

Formato de planificación de refuerzo de ecuaciones de primer grado con TPACK



ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
"ALFREDO BOADA ESPÍN"
REFUERZO ACADÉMICO

No. 1
PÁGINA

1. DATOS INFORMATIVOS

Asignatura: MATEMÁTICA	Proyecto: 7	Tema Refuerzo: ECUACIONES DE PRIMER GRADO
Docente: Ing. Mauricio Maldonado	Curso/Paralelo: 9ma	
Fecha: 15-01-2022	Duración de la clase: 90'	
Período académico: 2021-2022		



2. DESPLIEGUE DEL PROCESO:

<p>OBJETIVOS DE REFUERZO:</p> <ul style="list-style-type: none"> Encontrar el valor de la variable de una ecuación de primer grado Entender el procedimiento para despejar la variable de la ecuación Aplicar ecuaciones en el cálculo de eventos cotidianos 	<p>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO: M.4.1.5.</p> <p>M.4.1.10. Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en Z en la solución de problemas.</p> <p>INDICADOR DE LOGRO:</p> <p>Resuelve problemas que requieran de ecuaciones de primer grado con una incógnita en R; utiliza las distintas notaciones para los intervalos y su representación gráfica en la solución de ecuaciones de primer grado. (Ref. I.M.4.2.4.)</p>
--	--

3. MATRIZ DE PLANIFICACIÓN:



ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
"ALFREDO BOADA ESPÍN"
REFUERZO ACADÉMICO



PEDAGÓGICO	PROCESO METODOLÓGICO		TIEMPO APROX.	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
	CONTENIDO	TECNOLOGÍA		
	ACTIVIDADES DOCENTES	ACTIVIDADES ESTUDIANTES		
INFORMACIÓN	Realizar una presentación en genially que permita explorar los conocimientos del estudiante. Reflexionar con el estudiante la importancia de las ecuaciones en la ciencia; considerar la importancia de la ecuación de la energía cinética; así como de la energía potencial en la transformación a energía mecánica y eléctrica, sesión presencial.	El estudiante ingresa al link de refuerzo de matemática: https://arematematica9ma.blogspot.com Realiza la actividad: Ingresando al link: https://drive.google.com/file/d/19T75987291T99006A07804J/interactivos-conceptos-ecuaciones Observe la presentación, conteste las preguntas planteadas	20 min	
CONSTRUCCIÓN	En la presentación de Genially exponer un video que describa el procedimiento para la resolución de ecuaciones, permitir la interacción del estudiante	https://drive.google.com/file/d/19T75987291T99006A07804J/interactivos-conceptos-ecuaciones Observe la presentación, conteste las preguntas planteadas	10 min	
APLICACIÓN	Realizar ejercicios de ecuaciones en la aplicación aritmética. 10 ejercicios En la aplicación aritmética resolver 10 ecuaciones con una variable; si presenta dificultad las mismas ecuaciones	http://www.aremates.es/?idw=61&idRango=ecuaciones01 https://www.intermatia.com/cjercicios/EC001/ https://www.intermatia.com/ejercicios/EC001/	30 min	



ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
"ALFREDO BOADA ESPÍN"
REFUERZO ACADÉMICO

	<p>realizarnos con symbolab. El estudiante observará el procedimiento de realización.</p> <p>Con esta aplicación el estudiante: retroalimenta las propiedades de las ecuaciones: Transposición de términos y proporción uniforme.</p> <p>Adicional puede trabajar con la aplicación symbolab</p>	<p>https://es.symbolab.com/solver/equation-calculator</p>		
EVALUACIÓN	<p>Revisar conceptos con la aplicación wordwall</p> <p>Generar 10 preguntas en la aplicación quizz para evaluar y enviar para repasa la corrección</p>	<p>https://wordwall.net/es/crear/32234777/evaluacion-de-primero-grado</p> <p>http://quizz.com/quiz/gc-26272885</p>	10 min	
TIEMPO TOTAL DE LA CLASE				

4. ASPECTOS PEDAGÓGICOS A CONSIDERAR:

<p>FUNCIONES EJECUTIVAS: Las funciones ejecutivas son capacidades que permiten controlar la información, planificar, tomar decisiones y controlar las emociones. La atención, memoria y experimentación son componentes necesarios para sacar conocimiento.</p> <p>En las aplicaciones de gamificación utilizadas en la planificación de ecuaciones de primer grado permiten trabajar con las funciones ejecutivas: flexibilidad cognitiva y control inhibitorio.</p> <p>Flexibilidad cognitiva: Capacidad de analizar las situaciones desde nuevas perspectivas, de modificar el propio punto de vista, de buscar alternativas ante las dificultades no esperadas y de valorar las opciones diferentes a la propia que se</p>	
--	--



ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
"ALFREDO BOADA ESPÍN"
REFUERZO ACADÉMICO

<p>forman en un debate o en una conversación. Es lo contrario a la rigidez mental y manifiesta una estrecha relación con el pensamiento creativo.</p> <p>Control inhibitorio Es la capacidad de evitar las distracciones o las interferencias para conseguir los objetivos planteados. Estos estímulos distractores pueden proceder de estímulos internos o externos. Esta función ejecutiva se encuentra en un buen equilibrio cuando se posee la habilidad para mantener la concentración la cantidad de tiempo requerido por la tarea y saber combinarlo con momentos de relajación y de distracción que permiten después volver a una mayor dedicación. También se refiere a la capacidad de autocontrol emocional cuando un sujeto inhibe o regula una respuesta emocional tras haber visitado la información sobre las consecuencias de dicha reacción o el contexto en el que se produce.</p> <p>Bibliografía: Tracey Tokuhama-Espinosa, Ph.D. tracey.tokuhama@gmail.com www.conexiones.com.edu</p>	
	<p>41 Coordinadora:</p>

COORDINADOR ÁREA DEL CONOCIMIENTO

DOCENTE
ING. MAURICIO MALDONADO E.

Nota. Integración de destrezas con el aspecto tecnológico y pedagógico

Anexo A2

Formato de planificación con TPACK y Gamificación teorema de Pitágoras.



ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
"ALFREDO BOADA ESPÍN"
REFUERZO ACADÉMICO

No. 1
Página
7

1. DATOS INFORMATIVOS		
Asignatura: MATEMÁTICA	Proyecto: 7	Tema Refuerzo: TEOREMA DE PITÁGORAS
Docente: Ing. Mauricio Maldonado	Curso/Paralelo: 9 ^{ma}	
Fecha: 15-03-2021	Duración de la clase: 90'	
Periodo académico: 2021-2022		

2. DESPLIEGUE DEL PROCESO:	
OBJETIVOS DE REFUERZO: Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural, y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO: M4.1.5 M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos INDICADOR DE LOGRO: LM.4.6.1. Demuestra el teorema de Pitágoras valiéndose de diferentes estrategias, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y valora el trabajo individual o grupal. (1.1., S.4.)



ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
"ALFREDO BOADA ESPÍN"
REFUERZO ACADÉMICO

3. MATRIZ DE PLANIFICACIÓN:				
PEDAGÓGICO	PROCESO METODOLÓGICO		TIEMPO APROX.	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
	CONTENIDO	TECNOLOGÍA		
	ACTIVIDADES DOCENTES	ACTIVIDADES ESTUDIANTES		
INFORMACIÓN	Realizar una presentación en edpuzzle, respecto a una experiencia aplicativa del teorema de pitágoras.	El estudiante ingresa al link de refuerzo de matemática: https://areamatematica9no.blogspot.com En la sección de refuerzo de teorema de Pitágoras. Observa el video de edpuzzle e interactúa con la presentación. Link: https://edupuzzle.com/media/62879ac4f6856941035e82ee	10 min	
CONSTRUCCIÓN	Resumen del teorema de pitágoras en la interfaz del blog.	El estudiante ingresa al link: https://youtu.be/02cuR880PNQ	10 min	



ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
"ALFREDO BORDA ESPÍN"
REFUERZO ACADÉMICO

	Video grabado con la aplicación geogebra y open board video aplicativo del teorema de Pitágoras.	El estudiante ingresa al link: https://youtu.be/Ev4zMeZGwptI		
APLICACIÓN	Realizar una presentación interactiva en genially, de manera que el estudiante pueda intercambiar respuestas en función de sus aprendizajes. Proponer ejercicios de aplicación, con el www.intermatia.com	En el blog ingresar al link: https://bit.ly/3GaePPH Ingresar al link: https://www.intermatia.com/ejercicios/TR001/ El estudiante realiza ejercicios de práctica.	50 min	
EVALUACIÓN	Realizar una evaluación de 5 preguntas en Kahoot	El estudiante ingresa al link y practica: https://bit.ly/3MIZM4L	10 min	
TIEMPO TOTAL DE LA CLASE				

4. ASPECTOS PEDAGÓGICOS A CONSIDERAR:

<p>FUNCIONES EJECUTIVAS: Las funciones ejecutivas son capacidades que permiten canalizar la información, planificar, tomar decisiones y controlar las emociones. La emoción, sorpresa y experimentación son componentes necesarios para sumar conocimiento.</p>	
--	--



ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
"ALFREDO BORDA ESPÍN"
REFUERZO ACADÉMICO

<p>En las aplicaciones de gamificación utilizadas en la planificación de teorema de Pitágoras, permite trabajar con las funciones ejecutivas: flexibilidad cognitiva y control inhibitorio.</p> <p>Flexibilidad cognitiva: Capacidad de analizar las situaciones desde nuevas perspectivas, de modificar el propio punto de vista, de buscar alternativas ante las dificultades no esperadas y de valorar las opciones diferentes a la propia que se formulan en un debate o en una conversación. Es lo contrario a la rigidez mental y manifiesta una estrecha relación con el pensamiento creativo.</p> <p>Control inhibitorio Es la capacidad de evitar las distracciones o las interferencias para conseguir los objetivos planeados. Estos estímulos distractores pueden proceder de estímulos internos o externos. Esta función ejecutiva se encuentra en un buen equilibrio cuando se posee la habilidad para mantener la concentración la cantidad de tiempo requerido por la tarea y saber combinarlo con momentos de relajación y de distracción que permiten después volver a una mayor dedicación. También se refiere a la capacidad de autocontrol emocional cuando un sujeto inhibe o regula una respuesta emocional tras haber procesado la información sobre las consecuencias de dicha reacción o el contexto en el que se produce.</p> <p>Bibliografía: Tracey Tokuhama-Espinosa, Ph.D. tracey.tokuhama@gmail.com www.conexiones.com.edu</p>	
	-d- Coordinadora

COORDINADOR ÁREA DEL CONOCIMIENTO

DOCENTE
ING. MAURICIO MALDONADO E.

Nota. Integración de destrezas con el aspecto tecnológico y pedagógico

Anexo A3

Diseño instruccional curso de capacitación

	Diseño Instruccional Curso Gamificación y modelo TPACK para docentes	Código	CD-DI-001
		Fecha:	24-03-2022
		Versión:	01

Plan Diseño Instruccional Gamificación y modelo TPACK

1. Presentación del curso

El tema de capacitación: gamificación y modelo TPACK, pretende mejorar las competencias docentes, en el sentido que el docente disponga de herramientas tecnológicas aplicables en sus estrategias de enseñanza, aprendizaje. Se aspira que los temas en mención puedan ser aplicados en el refuerzo académico de matemáticas.

La gamificación es factible aplicar con los recursos disponibles en la web 2.0 como: Quizizz, Kahoot, Quizlet, Trivinet, Mincraft, Plickers, ClasesDojo, Scratch, Open Roberta, Braintscape, entre otros.

La gamificación ayuda afianzar los conocimientos en forma dinámica, mediante juegos. Permite trasladar la mecánica de los juegos al ámbito educativo, asociando los conocimientos las habilidades que puedan tener:

- Desafíos al nivel del conocimiento del alumno
- Establecer diferentes formas de cumplir el desafío y diferentes roles que puede tener el alumno.
- Metas con objetivos simples
- Reconocimiento.

El modelo TPACK ayuda a integrar el conocimiento con la tecnología y la pedagogía, se puede considerar como el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido.

En un entorno virtual de aprendizaje, los componentes que interactúan con el acto didáctico son: docente, estudiante, el contenido o material y el contexto de aprendizaje.

Todos estos elementos en conjunto, conforman las estrategias didácticas que se componen en dos grandes grupos:

	Diseño Instruccional Curso Gamificación y modelo TPACK para docentes	Código	CD-DI-001
		Fecha:	24-03-2022
		Versión:	01

Las estrategias de enseñanza, que son todas aquellas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información.

Objetivo General:

Fortalecer el refuerzo académico virtual en matemática con el uso de la gamificación y el modelo TPACK en estudiantes de novenos años de Educación General Básica de la Escuela Alfredo Bouda Espín.

Objetivo Específicos:

Impulsar estrategias didácticas mediante objetos virtuales interactivos basados en gamificación y modelo TPACK con los docentes para el refuerzo académico de matemáticas en los estudiantes de novenos años de educación general básica de la Escuela Alfredo Bouda Espín.

2. Bibliografía

Heredia Escorza, Y. (2008). *Perspectivas de la tecnología educativa: la educación (147)*. Recuperado de <https://elbno.net/tesis/oturnote/ititulos/372>.

Ordas, A. (2018). *Gamificación en bibliotecas: el juego como herramienta*, Editorial UJC. <https://elbno.net/tesis/oturnote/ititulos/59152>

Sebastiani Obrador, E. M. (Coord.), Campos-Rius, J. (Coord.) & Batro, D. (2021). *Gamificación en educación física: reflexiones y propuestas para sorprender a tu alumnado*, Editorial INDE. <https://elbno.net/tesis/oturnote/ititulos/174766>

Lomba Pérez, A. (Coord.), Alber Mohammad, J. R. (Coord.) & Cruz Sánchez Rodríguez, D. D. L. (Coord.). (2021). *Gamificación en el aula*, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de Publicaciones y Difusión Científica. <https://elbno.net/tesis/oturnote/ititulos/159488>

	Diseño Instruccional Curso Gamificación y modelo TPACK para docentes	Código	CD-DI-001
		Fecha:	24-03-2022
		Versión:	01

Revelo Sánchez, O. Collazos Ordóñez, C. A. & Jiménez Toledo, J. A. (2018). *La gamificación como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: un mapeo sistemático de literatura*. *Lámparas del ID*, 31-40. Recuperado de <https://elbno.net/tesis/oturnote/ititulos/126996>

Paredes-Otero, G. & Sánchez-Gey Valenzuela, N. (2021). *De la filosofía digital a la sociedad de hiperobjetos: literatura, pensamiento y gamificación en la era de las redes SOCIALES*. *Dykinson*. <https://elbno.net/tesis/oturnote/ititulos/198620>

Cabero Almenara, J., Marín-Díaz, V., & Castaño Garrido, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC.

Peña, F. L. M., Peña, F. E. M., & Sánchez, J. D. A. (2017). Formación del docente y su adaptación al Modelo TPACK.

Salas-Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educativa*, 37(2), 3-30.

3. Índice de temas

Tema 1.

Conceptos generales de Gamificación y modelo TPACK

Tema 2

Planificación con TPACK

4. Material audiovisual

Tema 1: Conceptos generales de Gamificación y modelo TPACK

Lectura 1: Pdf. Conceptos generales de Gamificación y modelo TPACK.

Duración: 30 min.

Contenido: Leer el documento respecto a gamificación y modelo TPACK

	Diseño Instruccional Curso Gamificación y modelo TPACK para docentes	Código	CD-DI-001
		Fecha:	24-03-2022
		Versión:	01

Url:

<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/39195/1/Gamificacion%CC%81n%20definicion%CC%81n%20def.pdf>

Lectura 4: Modelo TPACK contexto

Duración: 30 min

Contenido: En qué consiste el modelo, ventajas. Pág. web:

<https://www.unir.net/educacion/revista-tpack-que-es/>

Vídeo 1: Gamificación Análisis de expertos

Duración: 10:00 min

Contenido: El vídeo explora conceptos generales de gamificación y contextualiza los aspectos psicológicos inmersos en la gamificación.

URL: https://youtu.be/51bwqk_jf_

Vídeo 2: Programas utilizados en Gamificación

Duración: 30 min.

Contenido: Se define 6 programas utilizados para gamificación y su respectiva aplicación:

URL: <https://youtu.be/kAWvi8t7Lrk>

Vídeo 3: Modelo TPACK

Duración: 7 min.

Contenido: Contextualiza el modelo TPACK, los aspectos tecnológicos y

<p>Actividad 2: Metacognición Duración: 1 h Contenido: Evaluar el desarrollo de las destrezas Ingrese al link: https://quizizz.com/join?gc=209984 Conteste las preguntas indicadas en la aplicación Interacción 1: Foro: Duración: 15 min Contenido: La gamificación y modelo TPACK como estrategia didáctica para el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje. TEMA 2 Planificación con gamificación y TPACK Duración: 30 min Contenido: Pdf. Revisar documentos: Procedimiento para planificar con modelo TPACK y gamificación Planificación TPACK y gamificación Interacciones: Presentación gamificada en genially Contenido: Ingrese al link: https://view.genial.ly/62749675f179f200180782fd/interactive-content-quiz-velero Observe la presentación y monitoree la herramienta genially para realizar presentaciones gamificadas. Ecuaciones de primer grado Contenido: Ingrese al link: https://www.youtube.com/watch?v=...</p>	<p>Resolución de ecuaciones con intermatia Contenido: Ingrese al link: https://www.intermatia.com/ejercicios/EC003/ Monitorear la herramienta Resolución de ecuaciones compuestas de primer grado Contenido: Ingrese al link: https://www.intermatia.com/ejercicios/EC001/ Monitorear la herramienta Utilidad de Symbolab para la resolución de ecuaciones Contenido: Ingrese al Link: https://es.symbolab.com/solver/equation-calculator Monitorear la herramienta Preguntas Contenido: Ingrese al link: https://wordwall.net/es/resource/32234777/ecuaciones-de-primer-grado Monitorear la herramienta Tareas y actividades Planificación con TPACK Contenido: Llenar el documento de word con el formato de planificación. Evaluación con Quizizz</p>
---	--

Nota. Planificación curso a docentes en gamificación y modelo TPACK

Anexo A4

Links de aplicaciones desarrolladas

- a) Acceso a EVA de refuerzo académico de matemática
<https://areamatematica9no.blogspot.com/>
- b) Acceso a EVA capacitación docentes
Link: <https://areamatematicaalfredoboda.moodlecloud.com>
- c) Acceso a encuestas
<https://forms.office.com/r/Zbb4NXVvSv>