



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**PLATAFORMA WEB USANDO GAMIFICACIÓN PARA  
MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL 1° DE  
SECUNDARIA EN EL CURSO DE ÁLGEBRA DEL IEP  
BLAS PASCAL**

**PRESENTADA POR  
CARLOS ANTONIO LAGOS TRUJILLO  
CÉSAR ARTURO SALHUANA HUAMÁN**

**ASESORES  
AUGUSTO ERNESTO BERNUY ALVA  
GENER VÍCTOR ZAMBRANO LOLI**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**LIMA – PERÚ**

**2021**



**CC BY-NC-SA**

**Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**PLATAFORMA WEB USANDO GAMIFICACIÓN PARA MEJORAR EL  
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL 1° DE SECUNDARIA EN EL CURSO  
DE ÁLGEBRA DEL IEP BLAS PASCAL**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**PRESENTADA POR**

**LAGOS TRUJILLO, CARLOS ANTONIO  
SALHUANA HUAMÁN, CÉSAR ARTURO**

**ASESORES**

**DR. BERNUY ALVA, AUGUSTO ERNESTO  
MAG. ZAMBRANO LOLI, GENER VÍCTOR**

**LIMA, PERÚ**

**2021**

A Dios, por las pruebas que nos pone día a día que refuerzan nuestra conducta como seres humanos.

A nuestros padres, por el apoyo incondicional, los consejos, la confianza en nosotros, así como su rol de guías.

A los docentes de nuestra casa de estudios, la Universidad de San Martín de Porres, que nos han ofrecido, una enseñanza, asesoría y experiencia en la excelente formación profesional.

## ÍNDICE

	Página
<b>RESUMEN</b>	xi
<b>ABSTRACT</b>	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	xiii
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	1
1.1. Situación problemática	1
1.2. Definición del problema	4
1.3. Formulación del problema	8
1.4. Objetivo general y específicos	9
1.5. Importancia de la investigación	9
1.6. Viabilidad de la investigación	10
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	14
2.1 Antecedentes de la investigación	14
2.2 Bases teóricas	17
2.3 Base conceptual	33
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b>	36
3.1 Diseño metodológico	36
3.2 Estructura de descomposición de trabajo	46
3.3 Desarrollo técnico de la solución	48
3.4 Cronograma del proyecto	59
3.5 Seguridad y ética	60
<b>CAPÍTULO IV. DESARROLLO</b>	61
4.1 Requerimientos funcionales y no funcionales	61
4.2 Modelado de proceso	64
4.3 Desarrollo del proyecto	69
4.4 Modelo de base de datos	79
4.5 Arquitectura de la solución	103
4.6 Plan de pruebas	114

<b>CAPÍTULO V. RESULTADOS</b>	134
<b>CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN</b>	144
<b>CONCLUSIONES</b>	146
<b>RECOMENDACIONES</b>	148
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	149
<b>ANEXOS</b>	154

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Porcentaje de atraso escolar por distrito.	5
Tabla 2. Cantidad/porcentaje de alumnos vs rango de notas bimestral.	6
Tabla 3. Relación de rango de notas de 1° de Sec. 2020.	7
Tabla 4. Viabilidad operativa.	11
Tabla 5. Viabilidad técnica.	12
Tabla 6. Viabilidad económica.	12
Tabla 7. Tics en Sudamérica.	25
Tabla 8. Benchmarking de casos de estudio.	30
Tabla 9. Relación de códigos y rangos de motas en IEP Blas Pascal.	32
Tabla 10. Comparación de metodologías ágiles vs tradicionales.	38
Tabla 11. Comparativa de marcos de metodologías ágiles.	39
Tabla 12. Elección de metodología Scrum.	43
Tabla 13. Lista de cotejo del proyecto.	47
Tabla 14. Despliegue de objetivos.	48
Tabla 15. Descripción de visión del proyecto.	48
Tabla 16. Roles Scrum.	52
Tabla 17. Roles Sum.	53
Tabla 18. Cuadro de involucrados.	54
Tabla 19. Épica. Gestión de plataforma de juego.	54
Tabla 20. Épica. Mejora en la identificación de las debilidades de Aprendizaje.	55
Tabla 21. Épica. Control de avance progresivo del aprendizaje.	55
Tabla 22. Historia de usuario base de la aplicación.	55
Tabla 23. Historia de usuario de perfiles de usuarios.	56
Tabla 24. Historia de usuario de vistas de aplicación.	56
Tabla 25. Historia de usuario de gestión de ejercicios.	56
Tabla 26. Historia de usuario de las reglas de juego.	57
Tabla 27. Historia de usuario de como verificar los avances del Estudiante.	57

Tabla 28. Historia de usuario del contenido de las clases con los test Semanales.	57
Tabla 29. Matriz de requerimientos funcionales en relación con los objetivos del proyecto.	61
Tabla 30. Porcentaje del cumplimiento de objetivos (fecha: 12 de junio del 2021).	63
Tabla 31. Tabla bimestre.	81
Tabla 32. Tabla categoría.	82
Tabla 33. Tabla curso.	83
Tabla 34. Tabla ejercicio.	84
Tabla 35. Tabla ejercicio_estudiante.	85
Tabla 36. Tabla ejercicio_estudiante_pasos.	86
Tabla 37. Tabla ejercicio_pasos.	87
Tabla 38. Tabla estudiante_representante.	88
Tabla 39. Tabla género.	89
Tabla 40. Tabla grado.	90
Tabla 41. Tabla migrations.	91
Tabla 42. Tabla perfil.	92
Tabla 43. Tabla subtema.	93
Tabla 44. Tabla subtema_introduccion.	94
Tabla 45. Tabla tema.	95
Tabla 46. Tabla test_rapido.	96
Tabla 47. Tabla test_rapido_estudiante.	97
Tabla 48. Tabla test_rapido_estudiante_respuesta.	98
Tabla 49. Tabla test_rapido_pregunta.	99
Tabla 50. Tabla test_rapido_pregunta_opcion.	100
Tabla 51. Tabla tipo_ejercicio.	101
Tabla 52. Tabla usuario.	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Cifras de Perú en pruebas Pisa 2018.	2
Figura 2. Resultado de Perú con relación a PISA 2015.	2
Figura 3. Promedios OCDE en América.	3
Figura 4. Porcentaje de alumnos que lograron los aprendizajes de 2° de Secundaria.	3
Figura 5. Rango de notas de los alumnos de 1° Sec. En el IEP Blas Pascal.	7
Figura 6. Análisis de las 5W 1H.	8
Figura 7. Relación de Gamemath con las bases de Gamificación.	19
Figura 8. Mapa mental de gamificación.	20
Figura 9. Actores de ámbito de estudio.	24
Figura 10. Relación de tecnología educativa, métodos de instrucción y medios de comunicación de información.	26
Figura 11. Metodología SUM.	29
Figura 12. Funcionamiento de Adaptive Learning.	31
Figura 13. Product Backlog.	40
Figura 14. Sprint Backlog.	41
Figura 15. Roles SCRUM.	41
Figura 16. Metodología SCRUM.	43
Figura 17. Metodología SUM.	45
Figura 18. Estructura de descomposición del trabajo para Gamemath.	46
Figura 19. Cronograma para proyecto Gamemath.	59
Figura 20. Modelo del Proceso Presencial del Reforzamiento Académico.	65
Figura 21. Subproceso Gestionar ejercicios.	66
Figura 22. Proceso de Gestión de bimestre.	66
Figura 23. Proceso de gestión de docente.	67
Figura 24. Subproceso desarrollo ejercicios.	67
Figura 25. Proceso de interacción del estudiante.	68
Figura 26. Proceso de interacción del padre.	68
Figura 27. Repositorio de descarga de Centos 7 – Linux.	69

Figura 28. Captura de Servidor y MySQL iniciados.	71
Figura 29. PhpMyAdmin con la base de datos Gamemath.	71
Figura 30. Captura de entorno de desarrollo de IDE PhpStorm.	72
Figura 31. Avatar para estudiantes de Blas Pascal.	73
Figura 32. Captura de pantalla de Librerías configuradas en PhpStorm.	74
Figura 33. Captura de pantalla de la configuración de “Composer”.	75
Figura 34. Captura del desarrollo de un ejercicio en Gamemath.	76
Figura 35. Captura de la notificación enviada al padre de alumno.	76
Figura 36. Captura de ranking desde el perfil estudiante.	77
Figura 37. Captura de ranking desde el perfil estudiante.	78
Figura 38. Modelo relacional de base de datos de MySQL.	79
Figura 39. Arquitectura de Php.	103
Figura 40. Diseño de la vista de contexto Gamemath.	104
Figura 41. Arquitectura de N capas + MVC.	104
Figura 42. Capa de Presentación o Vista de Gamemath.	105
Figura 43. Capa de Controlador de Gamemath.	106
Figura 44. Capa de Lógica de Gamemath.	106
Figura 45. Capa modelo de datos.	107
Figura 46. Primera interfaz de perfil: Estudiante.	108
Figura 47. Interfaz de perfil: Administrador.	110
Figura 48. Interfaz de perfil: Docente.	112
Figura 49. Interfaz de usuario: Padre de familia.	113
Figura 50. Vista de los permisos de usuario Administrador.	116
Figura 51. Vista del mapa del juego para el perfil Estudiante.	117
Figura 52. Vista de notas y resultado de test en el perfil Docente.	118
Figura 53. Vista de resultados de hijo en el perfil Padre.	118
Figura 54. Vista general con todas las opciones del perfil Administrador.	119
Figura 55. Vista de la sección para generar los ejercicios por temas dentro del curso Álgebra.	120
Figura 56. Vista de validación de los pasos para los ejercicios de Álgebra.	120
Figura 57. Despliegue de campos obligatorios de nuevo usuario.	121
Figura 58. Activación de test rápidos.	122
Figura 59. Generación y vista de test.	122

Figura 60. Vista de ranking de alumnos y resultado de test.	123
Figura 61. Vista del padre de familia.	124
Figura 62. Vista de los detalles de test, tiempo y desarrollo de ejercicios por alumno.	124
Figura 63. Captura del correo enviado al padre con los resultados buenos y malos del test semanal.	125
Figura 64. Vista de estudiante en el primer nivel	126
Figura 65. Vista del ranking de estudiantes según puntajes obtenidos.	126
Figura 66. Vista del máximo nivel de avatar posible en Gamemath.	127
Figura 67. Vista del cuarto nivel de avatar en Gamemath.	127
Figura 68. Vista del tercer nivel de avatar.	128
Figura 69. Vista del segundo nivel y fondo temático del avatar.	128
Figura 70. Vista del avatar del primer nivel.	129
Figura 71. Presentación de ejercicio y alternativas de un test rápido.	129
Figura 72. Validación del desarrollo por pasos del primer ejercicio.	130
Figura 73. Reporte de rendimiento de aplicación.	131
Figura 74. Tiempo en milisegundos de carga de vista de ejercicios de test en aplicación.	131
Figura 75. Métricas de performance de la aplicación.	132
Figura 76. Grafica detallada de cascada de aplicación Gamemath.	132
Figura 77. Vista del módulo alumno en Gamemath.	135
Figura 78. Modelo de proceso de enseñanza – aprendizaje del reforzamiento (TO-BE).	136
Figura 79. Resultados de habilidades cognitivas en los alumnos de primero de secundaria.	137
Figura 80. Resultados del primer test (Leyes de exponentes I).	138
Figura 81. Resultados del segundo test (Leyes de exponentes II).	139
Figura 82. Resultados del tercer test (Ecuaciones exponenciales).	139
Figura 83. Resultados del cuarto test (Ecuaciones exponenciales).	140
Figura 84. Recepción del correo con los resultados del test rápido.	141
Figura 85. Captura de módulo de padre de familia.	141
Figura 86. Captura del módulo del profesor de Álgebra.	142
Figura 87. Resultados de Gamemath vs exámenes.	143

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
ANEXO A. Encuestas para los alumnos de Zárate – SJL.	154
ANEXO B. Resultados de las encuestas.	155
ANEXO C. Notas de primero de secundaria en el año 2020 de la materia de Matemáticas.	156
ANEXO D. Encuesta sobre las deficiencias del aprendizaje en Álgebra.	160
ANEXO E. Diagrama de Ishikawa.	167
ANEXO F. Diagrama de Proceso de Reforzamiento Académico.	168
ANEXO G. Relación de proceso y reglas de negocio del IEP Blas Pascal.	169
ANEXO H. Resultados de problemas y objetivos.	170
ANEXO I. Encuestas para el diseño de la plataforma.	171
ANEXO J. Reunión con especialista en problemas de aprendizaje.	177
ANEXO K. Habilidades cognitivas.	178
ANEXO L. Actas de reunión.	181
ANEXO M. Evidencias de reuniones virtuales.	190
ANEXO N. Encuesta de satisfacción para los alumnos.	195
ANEXO O. Encuesta de satisfacción para los alumnos.	196
ANEXO P. Encuesta de satisfacción para los alumnos.	198
ANEXO Q. Plan de implementación: Gamemath.	199

## RESUMEN

En el Perú, según los resultados de las pruebas PISA que se realizan cada tres años a nivel internacional, muestra el bajo nivel académico de los escolares, sobre todo en las asignaturas de ciencias matemáticas. Este problema se ha agudizado aún más, debido a la poca adaptación de los docentes y alumnos a esta nueva forma de enseñanza virtual como es el caso del IEP. Blas Pascal en San Juan de Lurigancho. Por ello, es urgente mejorar las técnicas de enseñanza- aprendizaje y se propone, en Matemática (Álgebra), aplicar la gamificación, a fin de obtener resultados progresivos en cuanto al rendimiento escolar. Para el diseño, se utilizó la metodología Scrum, así como las fases de la misma, mediante el desarrollo de la aplicación web. Asimismo, se promovió una competencia interna de los escolares de primero de secundaria, con apoyo del docente del curso, quien brindó apoyo con material, ejecutar ejercicios de reforzamiento y bonificar con puntos por metas cumplidas. Como resultado, un buen porcentaje de estudiantes, que realizaron mayor cantidad de test, tuvieron una mejora en su rendimiento y aprendizaje, que se vieron reflejadas en las notas del examen bimestral.

Palabras claves: Gamificación, reforzamiento, habilidades cognitivas, aprendizaje, enseñanza virtual.

## **ABSTRACT**

In Perú, according to the results of the PISA tests that are carried out every three years at the international level, it reveals the low academic level of schoolchildren, especially in mathematical science courses. This problem has become even more acute, due to the poor adaptation of teachers and students to this new way of teaching, as is the case with the IEP. Blas Pascal in San Juan de Lurigancho. Therefore, this project focuses on improving teaching-learning techniques in mathematics (algebra), using gamification, which helps us to obtain progressive results in terms of school performance. For the design of this project, the Scrum methodology was used, as well as phases of the methodology, for the development of the web application. The project was carried out for educational purposes and promoting an internal competition of the first-year high school students, with the support of the course teacher, by providing class material to be able to carry out the reinforcement exercises, who additionally agreed to provide bonus points in tests for goals achieved. It was found that a good percentage of students who took more tests in the application had an improvement in their performance and learning, which were reflected in the marks of the bimonthly exam.

Keywords: Gamification, reinforcement, cognitive skills, learning, virtual teaching.

## INTRODUCCIÓN

El bajo rendimiento académico es un problema que se observa en los escolares de nuestro país, generalmente parte por conductas de los alumnos al afrontar las clases u otros problemas como la distracción, desgano, estrés, etc.

Nuestro país está en los últimos lugares de América Latina en el ranking de Evaluaciones Académicas a escolares de 15 años. Con el cambio de la enseñanza a distancia los alumnos y profesores aún no se adaptan a esta nueva manera de aprender y enseñar respectivamente; De modo que se requieren ciertos métodos de reforzamiento académico para los estudiantes.

Los colegios brindaban asesorías fuera del horario de clases, las cuales se vieron interrumpidas por el contexto anteriormente mencionado; en el caso del IEP Blas Pascal, realizaban un reforzamiento académico presencial al finalizar cada bimestre; sólo a los alumnos que tenían promedios desaprobados, y que debían asistir en la siguiente semana; que era de vacaciones para los alumnos invictos.

Por tales motivos se diseñó este proyecto como apoyo al reforzamiento académico aplicando la técnica de gamificación, la cual estará disponible para todos los alumnos (que presenten dificultades académicas y para los que estén bien académicamente), del primero de secundaria.

La estructura de la tesis comprende seis (6) capítulos. El primero trata sobre el planteamiento del problema, situación problemática, objetivos y justificación. El segundo aborda el marco teórico, antecedentes de la investigación y bases conceptuales. En el tercero, se diseña y desarrolla la metodología del proyecto. En el cuarto, se presentan los requerimientos del colegio, se crea el modelo de base de datos, arquitectura de solución y plan

de pruebas para el desarrollo del proyecto. En el quinto, se explican los resultados obtenidos con la puesta en marcha de la solución. Y en el sexto capítulo, se analiza las opiniones de otros autores de sus propuestas relacionadas con la del presente proyecto.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### 1.1. Situación problemática

El bajo rendimiento escolar en el Perú es un problema social que se ha mantenido durante muchos años.

Cuando los estudiantes no alcanzan los resultados que se esperan de ellos, de acuerdo con los planes y programas establecidos, en el tiempo determinado por la institución educativa, se considera que hay bajo rendimiento escolar (Solarte, 2016).

Este problema queda al descubierto cada tres años cuando se realizan las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) a los alumnos de 15 años en todo el mundo, donde se evalúa hasta qué punto los estudiantes han adquirido los conocimientos y habilidades fundamentales en materias básicas de ciencia, lectura y matemáticas.

De acuerdo con los resultados obtenidos por los estudiantes peruanos, si bien es cierto Perú logró una mejora en su rendimiento propio en la última prueba del 2018 (ver Figura 2), siempre queda ubicado en los últimos lugares de todos los países participantes y en el último lugar en Sudamérica (ver Figura 03). Podemos ver los detalles en cifras de resultados en prueba PISA del año 2018 (ver Figura 1).



Figura 1.

Cifras de Perú en pruebas Pisa 2018

Fuente: Minedu, 2016



Figura 2.

Resultado de Perú con relación a PISA 2015

Fuente: La República, 2015

Promedios OCDE			
País	Lectura	Matemática	Ciencia
 EEUU	505	478	502
 Chile	452	417	444
 Uruguay	427	418	426
 Costa Rica	426	402	416
 México	420	409	419
 Brasil	413	384	404
 Colombia	412	391	413
 Argentina	402	379	404
 Perú	401	400	404
 Panamá	377	353	365

Figura 3  
Promedios OCDE en América  
Fuente: La República, 2015

Asimismo, la Unidad de Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE) realizó un estudio donde participaron estudiantes de segundo grado de secundaria de Lima Metropolitana, Provincia y el Callao donde obtuvo que solo el 31.3% de escolares tuvieron una buena comprensión en matemáticas.

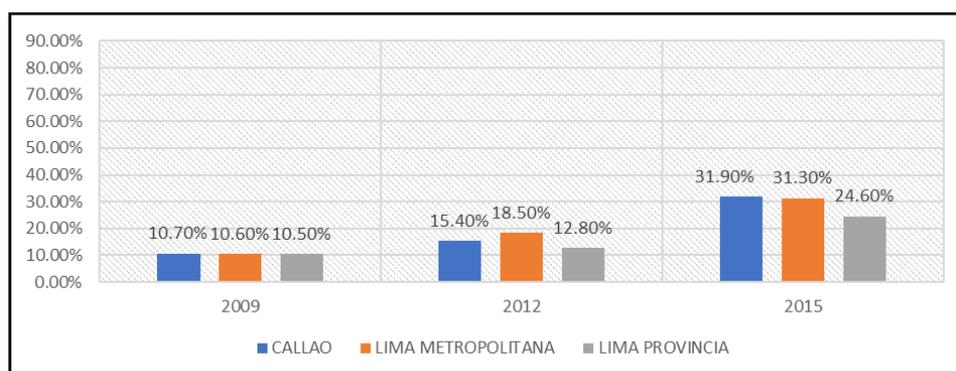


Figura 4  
Porcentaje de alumnos que lograron los aprendizajes de 2° de secundaria  
Fuente: ESCALE, 2015

Si bien se observa que el porcentaje de comprensión de Matemáticas en Lima Metropolitana ha aumentado en comparación de años anteriores, el

porcentaje sigue siendo bajo. Asimismo, este indicador refleja el por qué los alumnos peruanos obtienen resultados bajos en las pruebas PISA puesto como se observa en secundaria, los estudiantes que presentan dificultades en algunas materias del colegio; que, en muchos de los casos, mantiene esta tendencia poco alentadora para la educación en el Perú.

Según Benítez & Benítez (2015), los factores que inciden sobre el aprendizaje son los siguientes: contenido abundante, complejidad de aprendizaje y tiempo reducido de sesiones, evaluaciones complicadas, actitud negativa del estudiante, poca capacidad para aprender, distractores en casa.

Sobre la afirmación del autor, deducimos que el bajo rendimiento escolar va a existir siempre y a veces, es ajeno al estudiante. Es, por ello, la necesidad de combatir este problema para buscar menguarlo lo más posible.

Con respecto a las consideraciones o estudios previos sobre la problemática tenemos:

## 1.2. Definición del problema

A raíz de la cuarentena en marzo del 2020, se ha incursionado y tratado de adaptar la enseñanza por videoconferencias, de una manera asincrónica y sincrónica, al ser experimentales en esta nueva tendencia de enseñanza, esto no certifica una mejora a nuestro pobre nivel académico.

Para la selección del distrito que se usó como muestra de la población total, de acuerdo con la unidad de Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE) (ver Tabla. 1), se pueden apreciar altos índices de atraso escolar los cuales son consecuencia del bajo rendimiento escolar y San Juan de Lurigancho es uno de ellos.

Tabla 1.

Porcentaje de atraso escolar por distrito

DISTRITO	PORCENTAJE	DISTRITO	PORCENTAJE
LA VICTORIA	7.9%	LINCE	4.4%
PUNTA HERMOSA	7.3%	CARABAYLLO	4.3%
PACHACAMAC	6.9%	CHORRILLOS	4.0%
SAN MARÍA DEL MAR	6.5%	SAN MARTIN DE PORRE	4.0%
INDEPENDENCIA	6.3%	COMAS	3.9%
CIENEGUILLA	6.2%	VILLA EL SALVADOR	3.8%
EL AGUSTINO	6.0%	LOS OLIVOS	3.4%
ANCON	5.7%	MAGDALENA DEL MAR	3.3%
LURIN	5.7%	SAN LUIS	3.3%
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	5.4%	BARRANCO	3.2%
SAN JUAN DE LURIGANCHO	5.3%	PUCUSANA	2.9%
SAN JUAN DE MIRAFLORES	5.2%	MIRAFLORES	2.8%
PUENTE PIEDRA	5.1%	SAN BARTOLO	2.7%
LURIGANCHO	4.8%	SANTA ROSA	2.4%
LIMA	4.6%	PUEBLO LIBRE	2.3%
CHACLACAYO	4.6%	JESUS MARÍA	2.2%
ATE	4.5%	SANTIAGO DE SURCO	2.2%
SANTA ANITA	4.5%	SAN BORJA	2.1%
SURQUILLO	4.5%	SAN MIGUEL	1.8%
PUNTA NEGRA	4.4%	BREÑA	1.5%
RIMAC	4.4%	SAN ISIDRO	1.3%
LA MOLINA	4.4%		

Fuente: ESCALE, 2015

En San Juan de Lurigancho-Zárate, se realizaron encuestas con la herramienta de Google Forms a 80 alumnos de primero de secundaria de diferentes colegios en Zárate (ver Anexo 1), para identificar los problemas que afectan el rendimiento escolar, se obtuvo lo siguiente:

- La enseñanza virtual que se viene realizando en los colegios, fue calificada entre muy mala y mala con un 77.5% de los alumnos encuestados (ver Anexo 2).
- Sobre las materias propuestas en la encuesta se obtuvo que la materia con más dificultad de entendimiento fue matemáticas con un 52.5% (ver Anexo 2).
- Sobre el reforzamiento que necesitan los alumnos se obtuvo que en un 55%, los colegios realizan reforzamiento sólo “en ocasiones”, que hace referencia a una vez al mes (ver Anexo 2).

Luego de las encuestas pudimos concluir que los alumnos de primero de secundaria encuestados en Zárate-San Juan De Lurigancho; demuestran un descontento con la enseñanza virtual que imparten sus colegios, ya que con este método de enseñanza dejan dudas sobre temas en las diferentes

materias, las cuales se ven reflejadas en el rendimiento académico de los alumnos ya que no cuentan en su mayoría con un reforzamiento adecuado que cubran sus necesidades.

En el IEP Blas Pascal se ha identificado que los alumnos de primero de secundaria que recibieron clases a distancia obtuvieron las siguientes notas por bimestre (ver Anexo 3) y según lo conversado con el coordinador Pablo Calderón del IEP Blas Pascal, quien sugiere considerar alumnos con buen rendimiento a aquellos con una nota mínima de 15. Se realizó el análisis respectivo; se mostraron las cantidades de alumnos, los porcentajes de aquellos con rendimiento óptimo y los que se encuentran por debajo del esperado que alcanzan un 49% del total de alumnos (ver Tabla. 02).

Tabla 2.  
Cantidad/porcentaje de alumnos vs rango de notas bimestral

BIMESTRE 1			BIMESTRE 2		
NOTAS	Q	%	NOTAS	Q	%
[19-20]	0	0.0%	[19-20]	0	0.0%
[17-18]	8	19.5%	[17-18]	8	19.5%
[15-16]	13	31.7%	[15-16]	13	31.7%
[13-14]	13	31.7%	[13-14]	14	34.1%
[11-12]	7	17.1%	[11-12]	6	14.6%
[0-10]	0	0.0%	[0-10]	0	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

BIMESTRE 3			BIMESTRE 4		
NOTAS	Q	%	NOTAS	Q	%
[19-20]	1	2.4%	[19-20]	1	2.4%
[17-18]	3	7.3%	[17-18]	5	12.2%
[15-16]	19	46.3%	[15-16]	15	36.6%
[13-14]	14	34.1%	[13-14]	13	31.7%
[11-12]	4	9.8%	[11-12]	7	17.1%
[0-10]	0	0.0%	[0-10]	0	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Elaboración: Los autores

Tabla 3.

Relación de rango de notas de 1° de Sec. 2020

FINAL		
NOTAS	Q	%
[19-20]	1	2%
[17-18]	5	12%
[15-16]	15	37%
[13-14]	13	32%
[11-12]	7	17%
[0-10]	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Elaboración: Los autores

Se realizó el análisis y la notación BPMN del proceso de reforzamiento académico en Blas Pascal, para plasmar el funcionamiento de las clases de reforzamiento al finalizar cada bimestre, basado en los resultados desaprobados por materias (ciencias, lenguaje y matemáticas), y así definir la planificación del proyecto (ver Anexo 5).

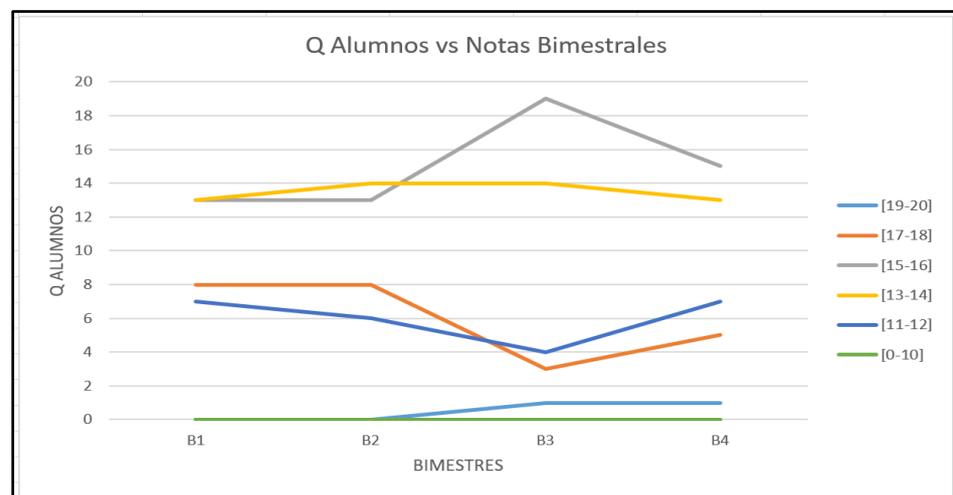


Figura 5.

Rango de notas de los alumnos de 1° Sec. En el IEP Blas Pascal

Elaboración: Los autores

Se usó la herramienta de las 5w 1h, que nos ayudó a identificar factores (predisponente, de riesgo o desencadenante), o cualquier condición que provoque un problema en los procesos de la IEP Blas Pascal (ver Figura 06).



Figura 6.  
Análisis de las 5W 1H  
Elaboración: Los autores

### 1.3. Formulación del problema

#### 1.3.1. Problema general:

¿Cómo mejorar el aprendizaje en el curso de Álgebra, en el primer bimestre, para los alumnos de primero de secundaria, en el IEP Blas Pascal en San Juan de Lurigancho?

#### 1.3.2. Problemas específicos:

¿Cómo mejorar el proceso de reforzamiento académico escolar en IEP Blas Pascal de San Juan de Lurigancho?

¿Cómo identificar los temas del curso de álgebra que necesitan ser reforzados por parte de los alumnos?

¿Cómo el padre de familia puede monitorizar el avance progresivo del reforzamiento del hijo?

## **1.4. Objetivo general y específicos**

### **1.4.1. Objetivo general:**

Mejorar el aprendizaje del curso de álgebra en el primer bimestre usando gamificación en una plataforma virtual, para obtener resultados progresivos en los alumnos del primer año de secundaria en el IEP Blas Pascal de San Juan de Lurigancho.

### **1.4.2. Objetivos específicos:**

- Diseñar una plataforma de juegos por niveles, en base a recompensas por el cumplimiento de retos, para mejorar el proceso de reforzamiento y estimular habilidades cognitivas en los alumnos.
- Realizar test virtuales por semana, estructurados con ejercicios relacionados directamente con los temas enseñados en clase, para identificar los subtemas para reforzar en los alumnos y notificar al apoderado y profesor sobre los resultados.
- Diseñar un módulo de profesores y padres de familia para hacer un seguimiento del reforzamiento de los alumnos.

## **1.5. Importancia de la investigación**

### **1.5.1. Justificación de la investigación**

En los últimos años, el Perú ha demostrado un bajo rendimiento académico en las pruebas PISA, a nivel internacional, las que se realizan cada 03 años para alumnos que cursan el cuarto año de secundaria (ver Figura 1).

Desde el punto de vista teórico, esta investigación genera el análisis y la reflexión tanto sobre el conocimiento existente del área investigada (Bajo rendimiento escolar), así como de una de sus posibles causas poco abordadas (poca disponibilidad de herramientas para el aprendizaje), para lo cual se trata de demostrar la causa.

Asimismo, esta investigación busca contribuir para disminuir el número de alumnos con bajo rendimiento escolar en matemáticas del IEP Blas Pascal.

Por otro lado, profesionalmente se puso en manifiesto los conocimientos adquiridos durante la carrera y permitirá sentar las bases para otros estudios que surjan partiendo de la problemática aquí especificada.

El presente trabajo se enfocó en brindar una plataforma virtual, para que se pueda ejercer una enseñanza amigable en el Instituto Educativo Particular Blas Pascal en San Juan de Lurigancho, usando el aprendizaje adaptativo, ya que, debido al giro de enseñanza, antes de manera sincrónica presencial, y el poco manejo de nuevas tecnologías; los alumnos han presentado un déficit en su rendimiento académico. De tal manera el presente trabajo permitirá mostrar los recursos necesarios para tener una plataforma de fácil adaptabilidad para maestros y alumnos, adicional a ello el uso de videoconferencias, el monitoreo de los padres para ver la evolución académica de sus hijos y la información sobre el desempeño de la plana docente, la cual servirá como indicadores para la mejora en técnicas de enseñanza por parte de la institución.

### **1.5.2. Aporte de la investigación**

El aporte principal de esta investigación es la implementación de una técnica de juegos en una plataforma web, se podrá realizar un reforzamiento individual para los alumnos según su ritmo de aprendizaje y de esta manera mejorar su rendimiento académico progresivamente. Asimismo, el uso de la tecnología permite fortalecer deficiencias en el proceso de reforzamiento académico que emplea el IEP Blas Pascal, para evitar alumnos con estancamiento en su aprendizaje, debido a que anteriormente no se tenía una precisión adecuada en este proceso.

### **1.6. Viabilidad de la investigación**

El presente proyecto es viable debido a que consiste en desarrollo, y elaboración de una propuesta tecnológica a fin de poder cubrir con las necesidades que requiere el IEP Blas Pascal, que servirá para el control, seguimiento y gestión educativa.

El IEP Blas Pascal, a través de la dirección general tiene las capacidades siguientes:

Actualmente la institución educativa cuenta con recursos que permiten implementar una plataforma virtual.

Es posible obtener información para poder realizar la investigación del proyecto con el personal que actualmente labora en la Institución Educativa, sobre sus necesidades prioritarias y alcance de la solución propuesta, siempre con el permiso, comunicación a los encargados y solicitudes necesarias.

### 1.6.1. Viabilidad operativa

Tabla 4.  
Viabilidad operativa

ROL	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
Product Owner	Pablo Calderón	Encargado de brindar información del funcionamiento de Blas Pascal
Analistas	Lagos Trujillo, Carlos Salhuana Huamán, César	Encargados de la investigación y análisis de la problemática del colegio
Desarrollador Jr.	Lagos Trujillo, Carlos	Encargado de realizar, diseñar las arquitecturas de software e infraestructuras del proyecto.
Desarrollador Senior	Eriksson Zuñiga	Encargado de realizar, diseñar las arquitecturas de software e infraestructuras del proyecto
Tester	Salhuana Huamán, César	Encargado de realizar pruebas del software para detectar las fallas y errores.

Elaboración: Los autores

### 1.6.2. Viabilidad técnica

Tabla 5.  
Viabilidad técnica

TIPO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
HARDWARE	LAPTOP	Intel core i7 10TH GEN	2
		Memoria RAM DDR4 : 8GB	
		1 TB HDD	
		256 SSD	
	DOMINIO	Dominio	1
SERVIDOR		Dell Rz10	1
		Procesador Intel xeon E5645	
		32GB de RAM ECC DDR4	
SOFTWARE	Windows 10	Sistema Operativo	2
	PHP	Lenguaje de Programación	
	SQL Server 2016	SGBD	
	Ms Office	Herramienta de ofimatica	
	Windows Server 2012 R2	Sistema Operativo	

Elaboración: Los autores

### 1.6.3. Viabilidad económica

Tabla 6.  
Viabilidad económica

COSTO OPERATIVO					
ROLES	CANTIDAD	PRECIO POR HORA	HORAS DE TRABAJOS	PRECIO	DESCRIPCION
ANALISTAS	2	\$ 20.00	100	\$ 4,000.00	TESISTAS
DESARROLLADOR JR	2	\$ 15.00	150	\$ 4,500.00	TESISTAS
DESARROLLADOR SENIOR	1	\$ 35.00	50	\$ 1,750.00	PATROCINADOR
TESTER	1	\$ 10.00	20	\$ 200.00	TESISTAS
TOTAL		-	-	\$ 10,450.00	-

<b>COK</b>	8%	<b>PERIODOS</b>	<b>COSTO</b>
		PERIODO 0	\$ -10,450.00
<b>VAN</b>	\$8,105.10	PERIODO 1	\$ 7,200.00
<b>TIR</b>	47%	PERIODO 2	\$ 7,200.00
		PERIODO 3	\$ 7,200.00

Elaboración: Los autores

### 1.6.4. Alcance y limitaciones

#### Alcance

Se emplea el uso de los test semanales establecidos por categorías de ejercicios por cada tema enseñado en clase para identificar con mayor precisión a los alumnos con déficit académico. Se usa la técnica de gamificación, que permita estimular el aprendizaje progresivo en base a juegos.

El IEP Blas Pascal ubicado en Zárate es el objetivo de estudio que pertenece a San Juan de Lurigancho. Se usará la información de notas de los alumnos de primero de secundaria en las asignaturas correspondientes a matemáticas.

### **Limitaciones**

Alguna de las limitaciones que pueden presentarse, son las siguientes:

Por el poco tiempo para el desarrollo de esta solución, sólo se aplicará para matemáticas.

El colegio no maneja los sílabos de todos los cursos, éstos son manejados por los propios docentes.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

En este capítulo, presentaremos los antecedentes relevantes de los últimos años, las bases teóricas que se necesitan para el desarrollo del proyecto y definiciones de términos básicos.

##### 2.1.1 Antecedentes nacionales

#### **Gamificación y Realidad aumentada**

Para Arias & Moran (2018) el uso de la gamificación y realidad aumentada como nuevas tecnologías para estimular la enseñanza con el uso de la metodología ágil SUM, la cual realiza el levantamiento de información de la situación actual, para detectar ineficiencias en el lugar de estudio, implementaron el aplicativo por “n” iteraciones, para cada una, se realizará el desarrollo, el seguimiento, y el cierre, los alumnos pudieron interactuar con elementos virtuales que fueron reflejados en base a libros de la materia. Al finalizar cada iteración validaron el avance del proyecto, lo cual permitió realizar cambios a tiempo y tomar decisiones para cumplir con los plazos planificados. Como resultado se mejoró el proceso de aprendizaje mediante medios interactivos, aumentó la motivación y participación por parte de los alumnos e innovó la metodología de enseñanza de los docentes.

## **Adaptive Learning**

Según Chafloque (2018) el bajo rendimiento académico de los alumnos de matemáticas de tercer grado de primaria en el IE 10132, se podía mejorar a través de su proyecto basado en el modelo Learning By Doing, se planteó fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos, así como incrementar el porcentaje de alumnos que piensa matemáticamente, emplearon la metodología Mecánica Dinámica Estratégica(MDE-Educativo), la técnica de juegos que se empleó permite al usuario jugador (alumno) elegir qué tipo de juegos participar y así lograr acumular puntos según va avanzando en los logros de objetivos, esto estimula a los alumnos para buscar la mayor puntuación a base de competencia, ofrecer retroalimentación cuando realicen respuestas erróneas, y aprender haciendo, los resultados de los alumnos que traducen cantidades a expresiones matemáticas con esta técnica fueron el 66.67%, cuando antes de la técnica, sólo resolvían el 46.67%, evidentemente se notó la inyección de interés al logro de actividades en el curso de matemáticas.

### 2.1.2 Antecedentes Internacionales

#### **Gamificación y Adaptive Learning**

Para Hünicken, González, Haag y Ruppel (2019) en su investigación describe la implementación, el proceso de gamificación y de aprendizaje adaptativo en la materia Algoritmos y Estructuras de Datos usando Moodle, la gamificación fue usada al plantear un serie de “desafíos” y aquellos alumnos que lo superaran lograrían aprobar el curso y conseguir un trabajo de la carrera, asignando de manera lúdica las actividades académicas, se definieron niveles según las actividades completadas e insignias al completar desafíos especiales. Se instrumentó un ranking según las puntuaciones de los alumnos que se mostraba permanentemente en el aula virtual; obteniendo mejores resultados académicos, de mayor participación, asistencia y compromiso en estudiantes.

## **Gamificación**

Para Sánchez Medina (2018), la importancia de la intervención de los alumnos con bajo rendimiento en matemáticas del nivel escolar, para lo cual tomó como apoyo educativo para el aprendizaje a través de la gamificación, la plataforma Smartick, en donde se realizaron las prácticas de los alumnos, donde están los temas de matemática para el grado que cursan. La investigación demuestra la mejoría del rendimiento académico de los estudiantes que interactúan con la plataforma, puesto que es interactiva y sirve como estímulo para los alumnos que tiene poco interés en el curso de matemáticas, los profesores sirven como guías y administradores de las reglas del juego, para los alumnos en esta plataforma de aprendizaje, la conclusión del estudio giran alrededor del uso variado de estrategias que permitan captar la atención de los estudiantes, vigilar las motivaciones explícitas para que no afecte el trabajo de salón y lo principal divertirse junto con los estudiantes.

## **Adaptive Learning**

Según Rocha, Juárez, Fuchs & Rebolledo (2020) en su artículo explican el bajo rendimiento académico que se tiene en el primer año de la universidad de México respecto al curso de matemáticas, plantean el uso de las Tics como medio para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y así lograr un aprendizaje significativo, usando el adaptive learning como método de instrucción para crear la experiencia de aprendizaje personalizado, a través del Sistema Tutor Adaptativo (STA), llamado MyMathLab, en el cual el estudiante no permanece pasivo; el profesor diseña el curso con temas y subtemas, eligiendo cursos de tareas, de autoevaluación, número de intentos posibles, cuestionarios, etc. MyMathLab, les permitió aprender a los estudiantes a su propio ritmo, además proporcionó a los alumnos información de su rendimiento y así practicar en los temas que tienen dificultades, cada vez que el estudiante resolvía un ejercicio el sistema les brindaba retroalimentación de manera inmediata.

## 2.2 Bases teóricas

### **Plataformas virtuales de aprendizaje**

Durante el Informe Mundial de la Educación dado por la UNESCO en 1988 se señala a las PVA como una tecnología educativa totalmente nueva, definidas como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada. Estos entornos a veces se confunden con simples repositorios de información, pero si bien proveen la capacidad tecnológica de digitalización de materiales (de manera que éste pueda superar las barreras físicas para llegar a un receptor al otro lado del mundo), también debe proveer medios de comunicación entre los participantes. Además, al ser un nuevo medio para presentar la información, demanda que ésta se adapte a las conveniencias del manejo de lo hipertextual e incluso lo multimedia. Hay que entender que, al ser la PVA una nueva herramienta de mediación se requiere de la creación de nuevas estrategias de aprendizaje y se amplía la concepción del qué, cómo, dónde, cuándo y con quiénes se puede aprender. (Suárez, 2003).

Dentro de las TI se conoce al software en el que se apoyan las PVA como Sistemas de Gestión de Aprendizaje (SGA o LMS, por sus siglas en inglés). La más popular, por la cantidad de usuarios que tiene, es Moodle, una plataforma de código abierto que existe desde 2002. Sin embargo, muchas otras opciones existen en el mercado, como Blackboard (de paga) Schoology o Classroom (recientemente lanzada por Google), que se proporcionan como servicios en la nube.

Para Capterra,(2018) el nombre de plataformas virtuales es como genéricamente se conoce a la herramienta tecnológica basada en la Web usada para gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la modalidad en línea. Si bien frecuentemente se confunde este concepto con el de “ambiente virtual de aprendizaje” o “AVA”, cabe reiterar que la diferencia entre un AVA y una plataforma virtual es que esta última es parte integral de la primera.

## **Gamificación**

La idea de aplicar conceptos y dinámicas de juego al aprendizaje es muy antigua.

Según Valderrama, (2015) Los utilizamos para motivar el comportamiento desde que los niños son bebés, cuando hacemos el avioncito para que coman. Ahí están como ejemplo los juegos educativos y el amplio uso de los juegos en la formación de habilidades y en coaching de equipo, con el fin de procurar al grupo experiencias significativas y divertidas para un verdadero aprendizaje emocional que les inspire y motive para el cambio Gamificación vs aprendizaje basado en juegos.

A su vez Rodríguez & Bárcenas (2017), afirman que la gamificación como técnica de aprendizaje usa mecánicas (niveles, rankings, puntos, etc.) y dinámicas para el juego (recompensas, premios, etc.) para de esta manera obtener mejores resultados en el plano educativo-profesional.

Según los anteriores autores la gamificación funciona planteando mecanismos de aprendizaje y dinámicas de juego para conseguir motivar y conseguir un aprendizaje emocional que inspire a los alumnos o personas para adiestramiento, sin embargo, existen otras teorías que no piensan lo mismo, tal y como indica Sánchez (2019) existen detractores que afirman que el aprendizaje se descarrilla con distracciones no dirigidas, que suman estrés innecesario a la competencia y no se estima las necesidades de pedagogía que necesitan ciertos alumnos.

Algunas de las herramientas de gamificación más populares son las siguientes:

- Brainscape.
- knowre.
- Cerebriti.
- Minecraft: Education Edition.
- Pear Deck.
- Kahoot!
- Classcraft.
- CodeCombat.

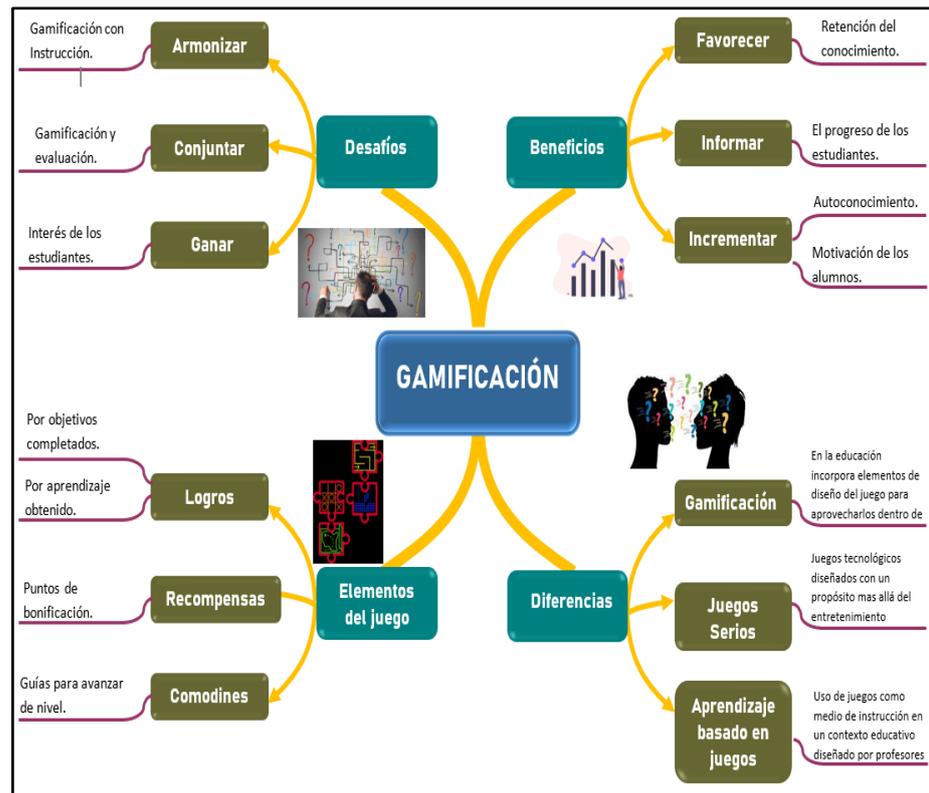
Las cuales en su mayoría son plataformas donde se puede implementar un proyecto nuevo para realizar gamificación, para fines de nuestro proyecto decidimos realizar una plataforma web nueva donde podamos implementar nuestro enfoque del proyecto y adaptarlo a todo lo que conlleva a realizar la gamificación, para la cual usamos lo siguiente para la elaboración de nuestra herramienta:

- IDE de Php Storm
- Node.js
- Composer

La plataforma cumple con los componentes requeridos para realizar la gamificación.



**Figura 7.**  
Relación de Gamemath con las bases de Gamificación  
Fuente: Malvido, 2019



**Figura 8.**  
Mapa mental de gamificación  
Elaboración: Los autores

## Las Tecnologías de Información y comunicación

Para Martínez Hernández, Cecañas Borrero & Martínez Leyva, (2003) Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC'S) son de suma importancia para el proceso enseñanza-aprendizaje, y se deben considerar un elemento clave para el desarrollo de la educación, además de ser un elemento que influye en los docentes, alumnos, comunidad educativa y sociedad en general.

## Enseñanza y aprendizaje

Para conocer el proceso de enseñanza y aprendizaje, es necesario entender su enfoque, para Fernández, Sonsoles (2017) es importante emplear la evaluación formativa, que prioriza el proceso para obtener los resultados. A diferencia de los enfoques metodológicos sobre enseñanza-

aprendizaje que priorizan los resultados, es decir sólo miden lo que se ha aprendido o no se ha aprendido.

De acuerdo con el autor ya que consideramos de suma importancia en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje la manera de cómo resolver problemas donde se encuentran dificultades en el camino y no sólo medir la evaluación como un resultado final bueno o malo.

En base a la malla curricular docente; Tijerino, (2012) explica que un diseño curricular coherente permite orientar al docente de la mejor manera y así poder realizar una buena planificación, ejecución y evaluación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Bajo esta afirmación coincidimos que es necesario tener una malla curricular bien definida para los docentes del curso de álgebra, ya que pudimos conocer que existen colegios que no tienen bien definidas las mallas curriculares en matemáticas y al no existir se confía en las formas del docente.

Para María Gómez (2017) el proceso de aprendizaje tiene como base la inteligencia que desarrolla una estructura y un funcionamiento. En su teoría plantea las siguientes ideas:

- El encargado del aprendizaje es el estudiante, siendo el profesor un orientador y/o facilitador.
- El aprendizaje de cualquier asunto o tema requiere una continuidad o secuencia lógica y psicológica.
- Las diferencias individuales entre los estudiantes deben ser respetadas.

Sobre los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje, María Gómez, (2017) sostiene que está compuesto por cuatro elementos: el profesor, el estudiante, el contenido y las variables ambientales, la relación dentro del contexto en que se involucren, influenciará en mayor o menor medida cada elemento.

A continuación, se mencionan las principales variables de los elementos anteriormente mencionados y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Estudiante: capacidad (inteligencia y velocidad de aprendizaje), motivación para aprender; experiencia anterior (conocimientos previos), disposición, interés y estructura socioeconómica
- Conocimiento: significado/valor, aplicabilidad práctica
- Escuela/aula: comprensión de la esencia del proceso educativo
- Docente: relación docente-estudiante; dimensión cognoscitiva (aspectos intelectuales y técnico-didácticos); actitud del docente; capacidad innovadora; compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Proceso Cognitivo**

Se denominan procesos cognitivos a los procesos donde la información es captada por los sentidos, transformada de acuerdo con la propia experiencia en material significativo para la persona y finalmente almacenada en la memoria para su posterior utilización.

Según Valle, Gonzáles, Arias & Núñez (1996) Existe una relación distante entre los procesos cognitivos y los procesos afecto-motivacionales de los escolares que son parte del aprendizaje escolar.

Para Teulé Melero (2015) Los procesos cognitivos son esenciales para la adquisición de cualquier aprendizaje en el alumnado, de ahí la importancia de su identificación y correcto desarrollo.

Pintrich, PR y de Groot, EV (1990), resalta la importancia de los procesos o habilidades cognitivas como los motivacionales para mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico.

Según Capilla, (2016) los procesos o habilidades cognitivas son una herramienta que dota a los escolares para poder construir saberes diversos por sí mismo ya que son los objetivos de los sistemas educativos actuales. En

estos procesos cognitivos intervienen procesos mentales, tales como observar, recordar, ordenar, comprender, analizar, aplicar entre otros.

Capilla, (2016), sostiene que desde la perspectiva del procesamiento de la información es posible identificar tres momentos de aprendizaje y procesos cognitivos:

En el primer momento de aprendizaje algunos de los procesos cognitivos que intervienen son observar, atender, identificar, buscar y encontrar datos, elementos u objetos, recordar la información almacenada en la memoria a largo plazo y relacionar.

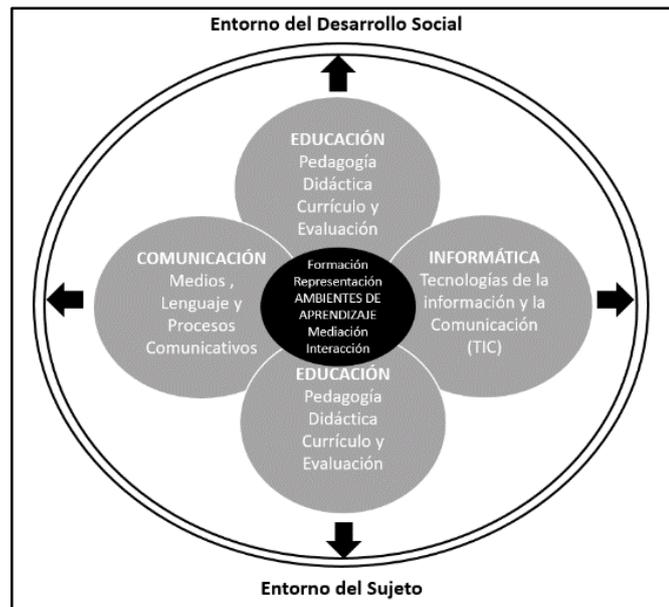
En el segundo momento de construcción de saberes intervienen procesos cognitivos, como: Ordenar. Implica subhabilidades tales como reunir, agrupar, listar, seriar y Comparar.

En el tercer momento se favorece la salida de la información que comprueban el almacenaje en la memoria a largo plazo, la recuperación de la información y la adquisición de sentido y significados para comprender el objeto de conocimiento, son los siguientes: analizar y las subhabilidades tales como aplicar, evaluar comparar, destacar, distinguir y resaltar. Coincidimos con lo asegurado por el autor anterior, sobre la importancia del empleo de habilidades cognitivas, en el desarrollo de las matemáticas por los escolares, así como la motivación que reciben para poder avocarse y prestar interés en los cursos es importante para el desarrollo académico. mejora del aprendizaje y enseñanza de los escolares.

### **Ambientes de aprendizaje**

Para Bravo, León, Romero, Novoa, & López (2018) Un ambiente educativo es un medio físico y teórico estructurado y diseñado específicamente para adaptarse a las necesidades de aprendizaje y a las características diversas de los estudiantes.

A continuación, se detalla en un gráfico la interacción que existe entre los diferentes actores mencionados dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje.



**Figura 9.**  
Actores de ámbito de estudio  
Elaboración: Los autores

Al incorporar las Tics dentro de la educación conlleva a un cambio radical en la función que desempeña el docente, debido a que este deja de ser el único dueño de la información y el conocimiento, gracias a que el alumno también puede acceder a ella adquiriendo una visión diferente a la del docente y permitiéndole participar de manera activa dentro del proceso educativo.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define que las TICs se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) - constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional- y por las Tecnologías de la Información (TI) caracterizadas por la digitalización de contenidos (informática, las comunicaciones, telemática y las interfaces).

El Foro Económico Mundial (WEF) anunció en el año 2016 los más recientes resultados de su Reporte Global sobre Tecnologías de la Información 2016, bajo el tema “Innovar en la Economía Digital”. Este informe examina el papel de las tecnologías de información y la comunicación en la conducción de la innovación.

En el desglose de dicho informe se visualiza a Perú ubicado en el puesto 90 de un total de 139 economías rigurosamente evaluadas.

**Tabla 7.**  
*Tics en Sudamérica*

PAÍS	UBICACIÓN
Chile	38
Uruguay	43
Colombia	68
Brasil	72
Ecuador	82
Argentina	89
Perú	90
Paraguay	105
Venezuela	108
Bolivia	111

Elaboración: Los autores

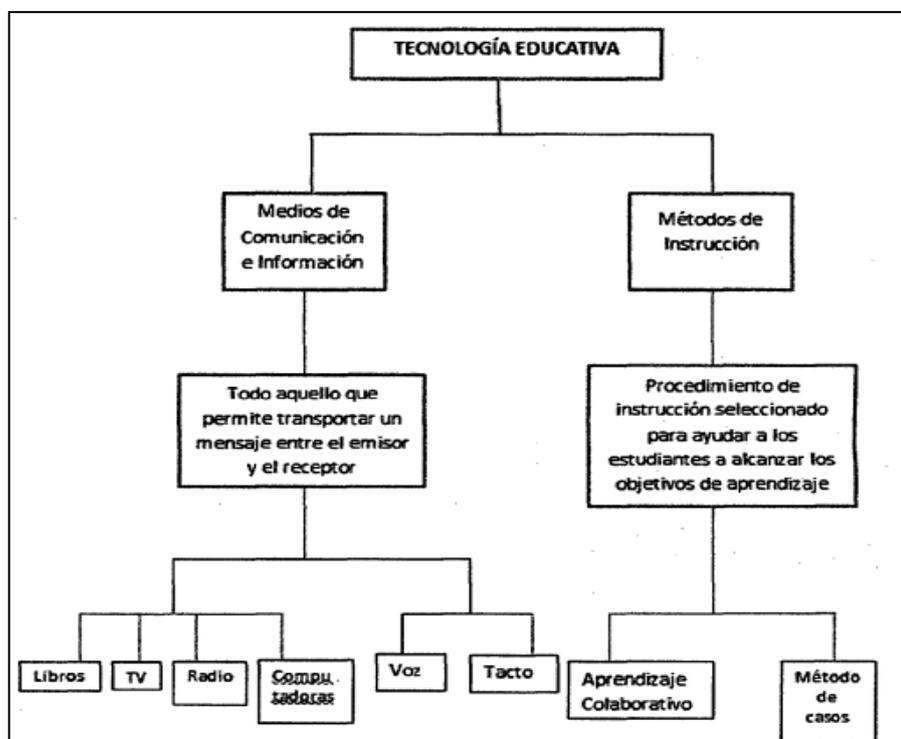
Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) se han ido introduciendo en el sector educativo de a poco, por lo cual se considera necesario mencionar algunas reflexiones con respecto a las NTIC relacionadas al aprendizaje:

Existe una necesidad que todas las personas involucradas dentro del ámbito educativo reflexionen acerca de lo que es la tecnología y el aprendizaje con la finalidad de poder crear un puente de conocimiento a través de la adopción de las Tics en los centros educativos.

Se debe tener en cuenta los diferentes elementos tecnológicos utilizados para el entretenimiento, debido a que estos tienen un gran potencial para ser utilizados también como dentro de ámbito de aprendizaje, creando una fusión diversión – aprendizaje.

## Tecnologías educativas

Según Escamilla (1999), la tecnología educativa está conformada por tecnologías tangibles e intangibles que son usados para la educación.



**Figura 10.**

Relación de tecnología educativa, métodos de instrucción y medios de comunicación de información

Fuente: Escamilla (1999)

Medios de comunicación e información son los que permiten trasladar un mensaje entre el emisor y receptor a través de diferentes canales sensoriales (visual, auditivo, etc.), los cuales están relacionados con nuestros sentidos.

Los medios artificiales de comunicación o tecnologías tangibles son los vehículos que permiten que la información sea llevada a través de los distintos canales sensoriales.

Las tecnologías intangibles o métodos de instrucción se refieren a los procedimientos de instrucción, los cuales permiten a los estudiantes poder alcanzar sus objetivos de aprendizaje.

## **Plataformas educativas**

Para entender las plataformas educativas, es necesario definir su objetivo principal.

Para Fernández, (2009) El objetivo principal son los espacios orientados al aprendizaje y enseñanza que permita la interacción en el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de internet entre los alumnos y docentes.

Según lo citado anteriormente, podemos decir que una plataforma educativa, es una aplicación web en la cual se integra un conjunto de herramientas para la enseñanza y aprendizaje online, lo cual permite una enseñanza no presencial (e-learning) o también una enseñanza mixta (b-learning) donde la enseñanza por medio de internet se combina con la enseñanza presencial

## **Aula Virtual para la educación a distancia**

Según Scagnoli (2000), el aula virtual es el centro en el proceso de aprendizaje. Es de importancia saber que se aportará para que esta experiencia sea productiva y tener objetivos a lograr por parte de los alumnos.

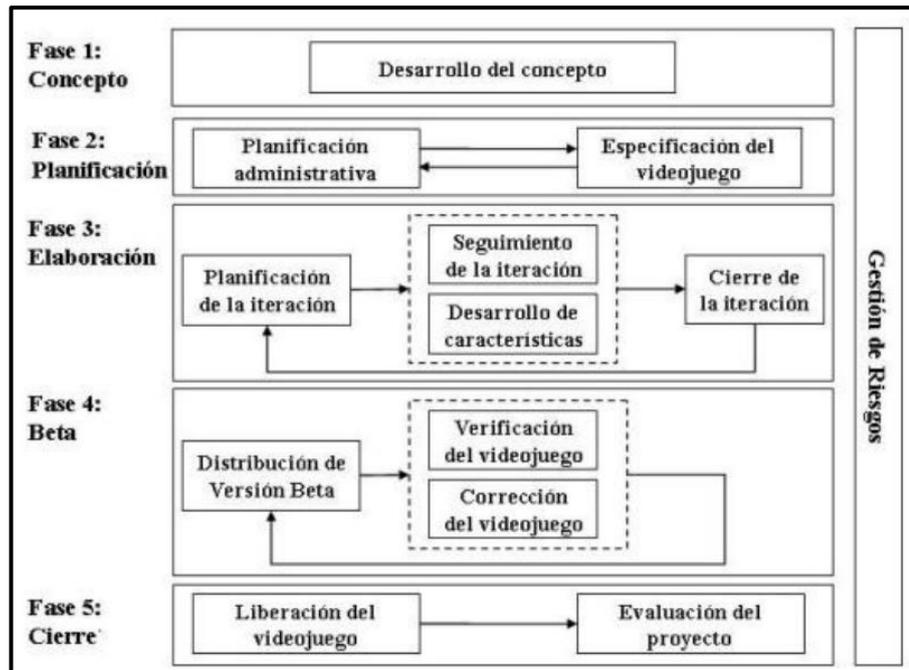
Podemos deducir con esta afirmación que es importante que los alumnos cumplan los objetivos de aprendizaje que se desarrollarán en el transcurso de la enseñanza a través del aula virtual brindada por los docentes.

## **Metodología SUM**

Según Murillo Sánchez y otros, (2018) otras metodologías para el desarrollo de videojuegos implican la repartición de actividades entre grandes grupos multidisciplinarios. Esta no es una posibilidad real para equipos de producción de bajo presupuesto y escaso número de integrantes, por lo que la metodología SUM modificada representa una alternativa real.

La metodología SUM presenta seis fases (ver Figura 11)., se detalla a continuación:

- Fase de Concepto: En esta fase se define los aspectos del negocio y los requerimientos mediante reuniones con el cliente.
- Fase de Planificación: Se elabora el cronograma, el presupuesto y el alcance del proyecto. Se prioriza los requerimientos funcionales y no funcionales del producto.
- Fase de Fuente: En esta fase se desarrolla e implementa el producto en base a los requerimientos y características definidos en las fases anteriores.
- Fase Beta: Esta fase tiene como objetivo detectar y eliminar los defectos encontrados en el producto.
- Fase de Cierre: En esta fase se entrega la versión final del producto al cliente, correctamente validado y funcionando.
- Fase de Gestión de Riesgos: Se mitiga los problemas detectados según el plan de contingencia establecido. Gemserk (2012) mencionó que los roles de esta metodología son cuatro:
  1. Cliente: Este rol se encarga de establecer y validar el concepto del producto, el plan de proyecto y los hitos.
  2. Productor Interno: Se asegura que las actividades del proyecto se estén cumpliendo bajo lo establecido.
  3. Equipo de Desarrollo: El equipo está conformado por programadores, diseñadores, animadores gráficos y sonidistas.
  4. Verificador Beta: Su objetivo principal es verificar las funcionalidades del primer ejecutable del producto.



**Figura 11.**  
 Metodología SUM  
 Fuente: Gemserk (2012)

## Benchmarking

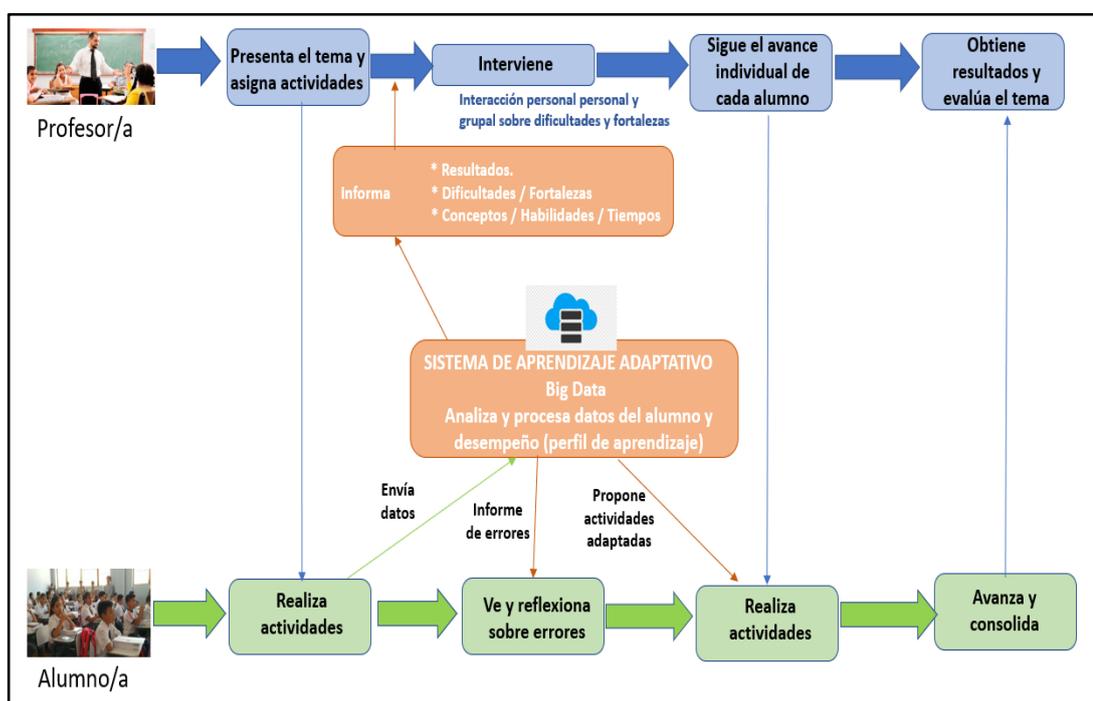
**Tabla 8.** Benchmarking de casos de estudio

TÍTULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	TÉCNICA
Gamificación y realidad aumentada como estrategia didáctica en el curso de ciencia y tecnología para el nivel primario del colegio Independencia Miraflores - Lima	<b>Principal:</b> Reducida innovación tecnológica en las estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los alumnos en el curso de ciencia y tecnología del colegio Independencia de Lima Metropolitana. <b>Específicos:</b> *Bajo interés de los alumnos por aprender el curso de Ciencia y Tecnología. *Poca participación de los alumnos durante el desarrollo del curso. *Falta de una herramienta visual basada en tecnología que refuerce el proceso de enseñanza- aprendizaje.	<b>General:</b> Potenciar las estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los alumnos mediante tecnología en el curso de ciencia y tecnología del colegio Independencia. <b>Específicos:</b> *Aumentar el interés de los alumnos hacia su aprendizaje para aumentar su atención en el curso. *Incrementar las participaciones de los alumnos en el curso a través de una mayor interacción entre los alumnos y docentes. *Implementar una herramienta de realidad aumentada y gamificación orientado al sector educativo.	Gamificación y realidad aumentada
Implementación de un software educativo basado en el modelo learning by doing para mejorar el rendimiento académico de la asignatura de matemática en alumnos de tercer grado de educación primaria de la I.E. 10132 Jesús Divino Maestro.	<b>Principal:</b> ¿Cómo fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de cantidad en alumnos de tercer grado de educación primaria?	<b>General:</b> Fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de cantidad en alumnos de tercer grado de educación primaria mediante la implementación de un software educativo basado en el modelo Learning By Doing.	Learning by Doing y MED Educativo
Gamificación y aprendizaje adaptativo para el desarrollo de competencias. El caso de la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos	<b>Principal:</b> ¿cómo mejorar el bajo rendimiento académico de los alumnos del Curso de Algoritmo y Estructuras de Datos, en la Universidad Nacional de Río Negro?	<b>General:</b> Analizar el proceso de implementación de una estrategia didáctica de gamificación y aprendizaje adaptativo en la asignatura "Algoritmos y estructuras de datos" de la Licenciatura en Sistemas de la UNRN, en relación con el desarrollo de competencias vinculadas con la reflexión, autonomía, autoevaluación, análisis y responsabilidad. <b>Específicos:</b> *Analizar el desarrollo de las competencias de análisis, reflexión, autonomía, autoevaluación y responsabilidad de los estudiantes en el desarrollo de una experiencia piloto en la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Río Negro. *Analizar los resultados académicos correspondientes y la relación entre propuesta implementada y la motivación y participación de los estudiantes en la experiencia.	Gamificación y Adaptive Learning
La gamificación a través de la plataforma Smartick para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de la I.E.D. Tercera Mixta de Fundación – Magdalena	<b>Principal:</b> ¿Cómo mejorar el rendimiento académico en matemáticas en el IED Tercera Mixta de Fundación - Magdalena.	<b>General:</b> Implementar la gamificación como estrategia que permita mejorar los rendimientos académicos.	Gamificación con Smartick
El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un sistema tutor adaptativo.	<b>Principal:</b> ¿Cómo aliviar las actitudes negativas y mejorar el bajo nivel académico en los cursos de matemáticas en los primeros semestres de la universidad en México?	<b>General:</b> Implementación de un Sistema de Tutor Adaptativo, empleando de adaptive learning y uso de las tic's, para promover la competencia en matemáticas de los alumnos en la Universidad de México.	Adaptive Learning - STA (Sistema Tutor Adaptativo)

Elaboración: Los autores

## Adaptive Learning

Para Morillo (2016) *El aprendizaje adaptativo surge para encontrar una solución a la atención a la diversidad. Dado que ninguna persona aprende por igual, ni tiene un mismo ritmo de aprendizaje ni aprende de la misma forma, nace el aprendizaje adaptativo para personificar el aprendizaje y ofrecer a los alumnos un recurso que les permita mediante una plataforma tecnológica aprender la materia sin dejar nada ni a nadie por el camino; fomentando la confianza en el alumno y consiguiendo minimizar el abandono escolar.*



**Figura 7.**  
Funcionamiento de Adaptive Learning  
Fuente: Elaboración Propia

## Reglas de los procesos de Negocio

### ➤ Proceso de Matrícula

1. El proceso de matrícula se realizará en dos modalidades: matrícula regular y matrícula extemporánea.
2. La matrícula para los alumnos de nivel secundaria cuesta de S/.230.
3. La matrícula es única por año.

4. Existen beneficios de  $\frac{1}{4}$  de beca a los alumnos que tengan un familiar en la institución.
5. Las clases se dictan entre 8am y 1pm de lunes a viernes.

➤ Proceso de Evaluación de estudiantes

1. La calificación para inicial y primaria es con códigos de letras y para secundaria es numérico.
2. Criterio de educación en secundaria, sólo es promovido al siguiente grado, el estudiante cuando aprueba todas las materias del año.
3. Repiten el grado los estudiantes que en el año escolar desaprobaron 4 o más áreas curriculares.

**Tabla 9.**

Relación de códigos y rangos de notas en IEP Blas Pascal

Código	AD	A	B	C
Rango de Notas	17 a 20	13 a 16	11 a 12	10 a menos

Fuente: IEP Blas Pascal

➤ Proceso de Reforzamiento Académico

1. Sólo tienen semana de vacaciones al término de cada bimestre los alumnos que aprueban las ciencias generales (matemáticas, lenguaje y ciencias naturales).
2. Deben asistir en la semana posterior a exámenes bimestrales, aquellos alumnos que desaprobaban alguna de las ciencias generales.

## 2.3 Base conceptual

### **Rendimiento escolar**

Según Gutiérrez, (2012) es el grado de conocimientos que tienen los estudiantes de un cierto nivel educativo dentro de la escuela, las notas que recibe el estudiante de la institución educativa permiten apreciar su nivel.

### **Informática educativa**

Para Hachaca Cuéllar (2018) Es el uso de las tecnologías educativas de información y comunicación incluido la educación virtual a distancia, según la didáctica y organización escolar. También se conoce como una disciplina que estudia el uso, efectos y consecuencias de las tecnologías de la información y el proceso educativo.

### **Educación**

Para Pozo Andrés, Álvarez Castillo, Luengo Navas, & Otero Urtza, (2004) *La educación es un fenómeno que todos conocemos y que hemos vivido porque es consustancial al desarrollo del sujeto, de tal forma que sin su concurso no podríamos hablar del ser humano (recuérdese el proceso de humanización visto en el primer capítulo). Por estos motivos se usa con frecuencia el vocablo educación para otorgar significado a diversos acontecimientos cotidianos que se relacionan con lo educativo.*

### **Desarrollo cognitivo**

Vizueta Martrus (2019), reflexiona la definición *como un conjunto de procesos y habilidades donde se organiza la información que recopilamos a través de la experiencia sensorial.*

### **Comunicación síncrona**

Según Rubiano Diaz (2015) *permite mayores niveles de aprendizaje quizás porque la comunicación es en tiempo real, permanente y con mayor*

*frecuencia, permitiendo mayor interacción e interactividad entre miembros del grupo, situación que se refleja en mayor construcción del conocimiento.*

### **Comunicación asíncrona**

Según Rubiano Diaz (2015) reflexiona que este tipo de comunicación es “la que facilita mayores niveles de conocimiento en el aprendizaje de los conceptos básicos del mercado” Debido a que es un tipo de comunicación directo.

### **E-learning**

Consiste en un proceso de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo a través de Internet, caracterizado por la separación física entre el profesor y el estudiante, pero donde predomina la comunicación, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, siempre con la ayuda de tutores y compañeros.

### **Metodología**

Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica, un estudio o una exposición doctrinal.

### **Metodología Ágil**

Son una serie de doctrinas para la gestión de proyectos que han surgido como contraposición a los métodos clásicos de gestión como CMMI. *El uso de una metodología ágil es usada como un instrumento para la gestión de proyectos de Software mejorará la elaboración del Software con relación a alcance, tiempo, costo y satisfacción del cliente.* (Según Sánchez, 2018).

### **Realidad virtual**

*Es una interfaz de usuario que soporta las simulaciones e interacciones en tiempo real a través de canales visuales, auditivos, táctiles, entre otros.* (Cabero, Barroso, & Llorente, 2019).

### **Sistemas de Información**

Es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados, para cubrir una necesidad o un objetivo.

### **Tecnología educativa**

Se refiere a la incorporación de las Tics para apoyar el proceso de enseñanza.

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

### 3.1 Diseño metodológico

Para el presente proyecto, se recolectó y analizó información, mediante encuestas y entrevistas, obteniendo información y datos cuantitativos utilizados en el caso de estudio, por esto el tipo de investigación es cuantitativa; y se tiene un nivel de investigación exploratorio (no experimental), debido a que en el caso de estudio en el primero de secundaria no se pueden generalizar las conclusiones obtenidas.

Se tienen como resultados del análisis de los datos recaudados lo siguiente:

- La población encuestada fueron 80 Estudiantes de la Urbanización Zarate.
- La enseñanza virtual que se viene realizando en los colegios, fue calificada entre muy mala y mala con un 77.5% de los alumnos encuestados.
- Sobre las materias propuestas en la encuesta se obtuvo que la materia con más dificultad de entendimiento fue matemáticas con un 52.5%.
- Sobre el reforzamiento que necesitan los alumnos se obtuvo que en un 55%, los colegios realizan reforzamiento sólo “en ocasiones”, que hace referencia a una vez al mes.

### 3.1.1 Metodología Ágil

La metodología ágil nace a partir de las dificultades que se tienen con las metodologías tradicionales. La metodología ágil tiene como fundamento la adaptabilidad a los procesos de desarrollo, sus características son las siguientes: Incremental, Cooperativo, Sencillo y adaptativo.

*Las metodologías ágiles permiten flexibilizar y gestionar el desarrollo de software siendo Scrum un marco que permite el desarrollo y mantenimiento de productos complejos, reduciendo el riesgo durante la realización de un proyecto trabajando de manera colaborativa. (Kuz, Falco, & Giandini, 2018).*

Una parte fundamental de la metodología es la integración de los clientes como parte del equipo de trabajo.

#### **Diferencias entre metodología tradicional y ágil.**

Las metodologías tradicionales tienen como principal problemática la planificación del esfuerzo requerido para continuar con la metodología. Lo cual nos lleva a buscar la adaptación a los procesos de desarrollo, se podría usar metodología Ágil y Tradicional para cada proyecto siempre y cuando se adapten a lo que se pide.

Según Maida & Pacienza (2015), La principal ventaja de la metodología ágil es la fácil adaptación de personas no acostumbradas a seguir un proceso.

En la tabla 10, se muestra la comparativa de los aspectos más relevantes entre las metodologías tradicionales y ágiles.

<b>Tradicionales</b>	<b>Ágiles</b>
Resistencia a los cambios	Preparados para cambios
Impuestas por el equipo	Impuestas externamente
Arquitectura esencial, expresada mediante modelos	Menos énfasis en la arquitectura del software
Más roles	Pocos roles
Más artefactos	Pocos artefactos
Grupos grandes y distribuidos	Grupos pequeños, en el mismo sitio
Proceso controlado, con muchas normas y políticas	Proceso menos controlado, con pocos principios
Proceso rígido	Proceso flexible con adaptación
El cliente interactúa con el equipo de desarrollo	El cliente es parte del equipo de desarrollo
Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo	Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código

**Tabla 10.**

Comparación de metodologías ágiles vs tradicionales

Fuente: (Kuz, Falco, & Giandini (2018))

Según el cuadro comparativo (ver Tabla 10), el tipo de metodología que mejor se adapta a nuestro proyecto, debido al tiempo y demás aspectos para el desarrollo de la solución en corto tiempo y flexible a los cambios, en consecuencia, se decidió por el uso de la metodología ágil.

Debido a la variedad de marcos metodológicos ágiles que existen, es necesario evaluar cuál de ellos se adapta mejor.

Para decidir qué marco metodológico ágil usar, se realizó una comparativa (ver Tabla 11), teniendo en cuenta la adaptabilidad con nuestro proyecto, se tomó como criterio de puntuación del 1 al 5; donde: 5 es más adaptable al proyecto y 1 es poco adaptable al proyecto.

### 3.1.2 Comparativa de Metodologías

**Tabla 11.**  
Comparativa de marcos de metodologías ágiles

ASPECTOS/METODOLOGÍAS	XP		SCRUM		CRYSTAL	
<b>Enfoque del desarrollo</b>	Iterativo e incremental	5	Iterativo e incremental	5	Incremental	3
<b>Tiempo de iteración</b>	01 a 06 semanas	3	02 a 04 semanas	4	Depende del método de la cantidad de miembros (Clear, Yellow, Orange, red, maroon)	3
<b>Equipo de proyecto</b>	Menor a 20 miembros	4	Sin excepción	5	Sin excepción	5
<b>Tamaño de proyecto</b>	Pequeños	4	Para todo tipo de proyectos	5	Para todo tipo de proyecto	5
<b>Características</b>	Pruebas unitarias, refrabricación, programación en pares, comunicación entre usuarios y desarrolladores, retroalimentación.	3	Define un conjunto de prácticas y roles. Método iterativo e incremental que enfatiza prácticas y proyectos del project management, sobre las demás disciplinas de desarrollo.	5	Énfasis en modelo de ciclos. Maneja iteraciones cortas con feedback por parte de los usuarios/clientes.	4
<b>Fases</b>	1. Planificación de proyectos. 2. Diseño. 3. Codificación. 4. Pruebas.	2	1. Planeación 2. Desarrollo. 3. Refinamiento. 4. Revisión. 5. Retrospectiva	5	1. Entrega frecuente. 2. Comunicación osmótica. 3. Mejora reflexiva. 4. Seguridad personal. 5. Foco 6. Fácil acceso a usuarios expertos. 7. Ambiente técnico con prueba automatizada.	3
<b>Ventajas</b>	Programación organizada, menor tasa de errores y satisfacción del programador.	4	Resultados anticipados, flexibilidad y adaptación a los contextos, gestión sistemática de riesgos.	4	Son apropiadas para entornos ligeros, se define en cada iteración cuales son los objetivos de la siguiente, permite tener útil realimentación de los usuarios.	4
<b>TOTALES</b>	<b>3.57</b>		<b>4.71</b>		<b>3.86</b>	

Elaboración: Los autores

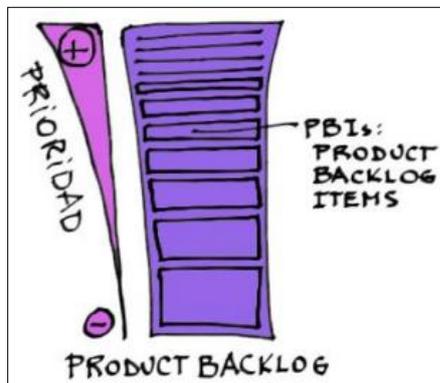
### 3.1.3 Scrum

*Es un marco de trabajo que permite encontrar prácticas emergentes en dominios complejos, como la gestión de proyectos de innovación. No es un proceso completo, y mucho menos, una metodología. (Alaimo & Salias, 2013).*

#### ➤ Elementos de Scrum

##### Product Backlog

Es un listado de ítems (Product Backlog ítems, PBIs) o características del producto a construir, mantenido y priorizado por el Product Owner. Es importante que exista una clara priorización ya que es esta priorización la que determinará el orden en el que el equipo de desarrollo transformará las características (ítems) en un producto funcional acabado. (Alaimo & Salias, 2013)



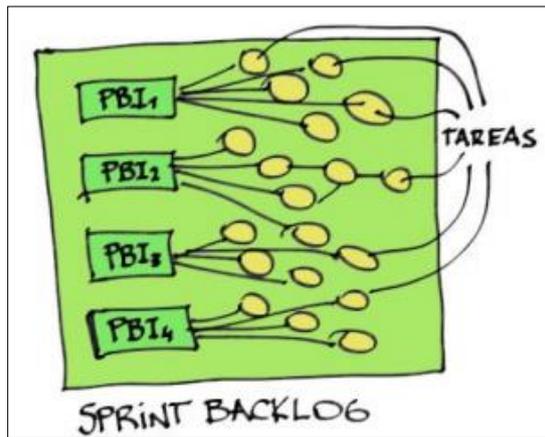
**Figura 8.**

Product Backlog

Fuente: Alaimo & Salías (2013)

## Sprint Backlog

Se denomina *Sprint Backlog* a la agrupación de PBI's seleccionados para trabajar en un Sprint, con el objetivo de desarrollar el producto potencialmente entregable, y entregarlo al final del Sprint. (Alaimo & Salias, 2013)

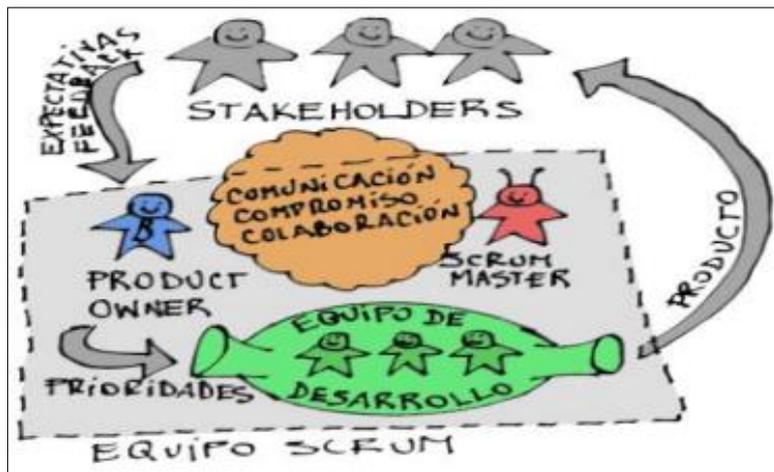


**Figura 9.**

Sprint Backlog

Fuente: Alaimo & Salías (2013)

## ➤ Roles de Scrum



**Figura 10.**

Roles SCRUM

Fuente: Alaimo & Salías (2013)

### Product Owner

Es la persona responsable de maximizar el valor del negocio para el proyecto, además de articular los requerimientos del cliente y mantener la justificación del negocio del proyecto. Es decir, representa la voz del cliente. (SCRUMstudy, 2016)

### Equipo de Desarrollo

Está formado por todos los individuos necesarios para la construcción del producto en cuestión. Es el único responsable por la construcción y calidad del producto. En el equipo de desarrollo no existe un líder externo que asigne las tareas ni que determine la forma en la que serán resueltos los problemas. Se recomienda que el equipo de desarrollo pueda estar compuesto de un máximo de nueve personas, y éstas deben tener las habilidades necesarias para la necesidad del proyecto, a esto se le conoce como multifuncionalidad (Alaimo & Salías, 2016).

### Scrum Máster

Facilita e imparte prácticas de Scrum, además elimina los impedimentos que enfrenta el equipo, y asegura que se estén siguiendo los procesos de Scrum con el fin de asegurar que el equipo Scrum esté dotado de un ambiente propicio para completar con éxito el desarrollo del producto (SCRUMstudy, 2016).

Para decidir qué metodología usar para la gamificación, es necesaria una comparativa (ver Cuadro16), teniendo en cuenta la adaptabilidad con el presente proyecto, se tomó como criterio de puntuación del 1 al 5; donde: 5 es más adaptable al proyecto y 1 es poco adaptable al proyecto.

**Tabla 12.**  
Elección de metodología Scrum

ASPECTOS/METODOLOGIAS	UP4VED	AODDEI	SUM
Ideal para proyectos de corto tiempo	2	3	5
Adaptable a cambios durante el desarrollo del proyecto	3	2	4
Participación del cliente con el equipo de trabajo	3	2	4
Enfocado a aplicaciones de entorno virtual	5	5	5
Contiene diseño, desarrollo y documentación	5	5	5
Gestión de riesgos	3	3	4
Totales	3.5	3.3	4.5

Elaboración: Los autores

Para el desarrollo de la gamificación hemos elegido la metodología SUM, según el cuadro comparativo y considerando también que es una metodología basada en SCRUM.



**Figura 11.**  
Metodología SCRUM  
Fuente: Prozzes Academy 2016

### 3.1.4 Sum

La metodología SUM, tiene parámetros a seguir y da mucha libertad al desarrollo de videojuegos. La metodología ayuda mucho para hacer el proyecto en orden e ir aprendiendo de los errores. (Pardina Bustamante, 2018)

La metodología SUM presenta seis fases, se detalla a continuación (ver Figura 17).

#### ➤ **Fases de las Metodologías Scrum y Sum**

Fase Iniciación:

En esta fase se identificarán las necesidades básicas del sprint, definiremos los roles de Scrum Master. Product Owner, interesados y equipo del proyecto.

Fase Planificación y Estimación:

En esta fase se define los aspectos del negocio y requerimientos mediante reuniones con el coordinador del colegio Blas Pascal. Se creará y estimará las Historias de Usuarios, se identificará y estimará tareas, se procederá con la creación del Sprint Backlog.

Fase Implementación o Desarrollo:

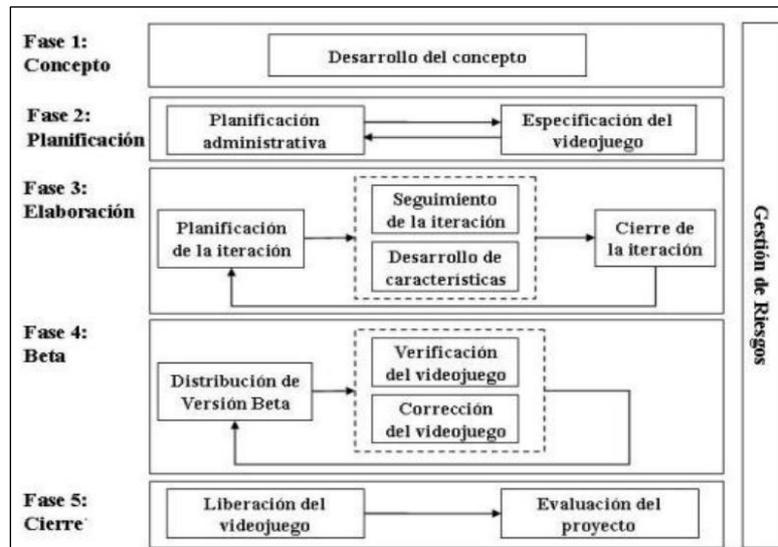
En esta etapa se crearán los entregables los cuales dividiremos en 2 partes las cuales serán los entregables de los Dashboards y Videojuegos (Metodología SUM), se realizarán reuniones cortas diaria para ver el status de los entregables.

Fase Revisión y Retrospectiva:

En esta etapa revisaremos la implementación tanto de los Dashboards como del Videojuego y si es necesario se dar alguna solución sobre algún problema.

Fase Lanzamiento:

En esta etapa entregaremos el producto al coordinador y directora del Colegio Blas Pascal (entregables y retrospectiva del proyecto).



**Figura 12.**  
Metodología SUM  
Fuente: Gemserk (2012)

Para el proyecto se consideraron 2 Fases de la metodología SUM debido a que se hará un híbrido con la metodología SCRUM, por lo cual se plantea implementar estas fases dentro de la fase de Implementación / Desarrollo de la metodología SCRUM.

#### Fase de Elaboración:

En esta fase se desarrolla e implementación del producto en base a los requerimientos y características definidas anteriormente con el coordinador del colegio Blas Pascal.

Fase Beta: En esta fase se detectará y eliminará algún defecto encontrado en el producto.

### 3.1.5 Unidad de Análisis

#### **Población**

Según Palella y Martins (2008), que la población es: un conjunto de unidades de las que desea obtener información sobre las que se va a generar conclusiones.

Para nuestro caso a la población hace referencia a todos los alumnos matriculados del colegio Blas Pascal para el año 2021.

### Muestra

En el caso de Palella y Martins (2008), definen la muestra como: una parte o el subconjunto de la población dentro de la cual deben poseer características que reproduzcan de la manera más exacta posible. Nuestra muestra en estudio, son los alumnos matriculados en el presente año del primer grado de secundaria del colegio Blas Pascal.

### 3.2 Estructura de descomposición de trabajo

La estructura de descomposición de trabajo mostrada a continuación es un híbrido de las 2 metodologías a usar en el proyecto las cuales son SCRUM y SUM (la cual realizaremos para el videojuego).



**Figura 13 .**  
Estructura de descomposición del trabajo para Gamemath  
Elaboración: Los autores

### 3.2.1 Lista de Cotejo

**Tabla 13.**  
Lista de cotejo del proyecto

FASES		ACTIVIDADES	ARTEFACTO	HERRAMIENTAS
INICIO		Visión del proyecto	Declaración de Visión del proyecto	Ms Word Ms Excel
		Identificación de Scrum Mater y Stake Holders		
		Desarrollo de Épicas	Épicas del proyecto	Ms Word
		Creación de lista priorizada de pendientes del producto	Backlog priorizado del producto	Ms Word Ms Excel
		Plan de lanzamiento	Cronograma de planificación	Ms Project
PLANIFICACIÓN		Elaborar y estimar historias de usuario	Historias de usuario	Ms Word
		Elaborar y estimar tareas	Tablero Scrum	Jira Software MS Word
		Elaborar lista de pendientes del Sprint	Sprint Backlog	Jira Software MS Word
IMPLEMENTACIÓN	SUM ELABORACIÓN	Seguimiento	Sprint Entregables	SO. Centos 7, Laravel
		Desarrollo		Php Storm
		Feedback		Vue.js , MySQL
	Crear entregables	Jira Software MS Word		
		Mantenimiento de la lista priorizada	Product Backlog	Jira Software MS Word
REVISIÓN	SUM BETA	Versión Beta	Cuadro de retrospectiva	Pruebas de Software MS Word
		Verificación y corrección del videojuego		
	Validar Sprint			
	Retrospectiva del Sprint			
LANZAMIENTO		Enviar entregables	Acta de conformidad de la Solución	Actas de Reunión
		Enviar retrospectivas del proyecto		

Elaboración: Los autores

### 3.2.2 Despliegue de Objetivos

**Tabla 14.**

Despliegue de objetivos

FASE	ACTIVIDAD	SPRINT	TAREA	OBJETIVOS
IMPLEMENTACIÓN SUM- ELABORACIÓN Seguimiento- Desarrollo-Feedback	DESARROLLAR ENTREGABLES	1	Instalación y configuración del ambiente de desarrollo.	OBJ1-OBJ2- OBJ3
			Instalación de un servidor virtual.	
			Instalación de herramientas para el desarrollo.	
			Gestionar el hosting y dominio.	
		2	Creación de la base de datos.	OBJ1
			Diseño de mapa de juego.	
			Diseño de interfaces en base a Roles del Colegio.	
			Diseño de avatar para estudiantes.	
			Definición de reglas de juego.	
		3	Instalación del sistema de paquetes.	OBJ1-OBJ2
			Configuración de los componentes para las vistas.	
			Desarrollar la validación de los pasos en el desarrollo de ejercicios.	
			Configuración de componente para la notificación.	
		4	Desarrollo para la visualización de dashboards.	OBJ3
			Desarrollo de la vista del ranking de estudiantes.	

Elaboración: Los autores

### 3.3 Desarrollo técnico de la solución

Para el desarrollo y ejecución del proyecto se ha procedido a definirse las 5 fases establecidas en la guía SBOK, en el uso de la metodología ágil SCRUM la cual a su vez contendrá las 2 Fases de la Metodología SUM, que se describen a continuación:

#### **Fase Inicio: Visión del Proyecto**

**Tabla 15.**

Descripción de visión del proyecto

<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO</b>		
<p>Desarrollar una plataforma web usando Gamificación para mejorar el proceso de reforzamiento de los Alumnos del primer año de secundaria del colegio Blas Pascal en el curso de Algebra, lo cual ayudaría a mejorar el rendimiento académico.</p>		
<b>DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO</b>		
<p>Desarrollar una plataforma usando gamificación, que permita al alumno ejercitar los temas enseñados en las clases virtuales a través de ejercicios propuestos por niveles de dificultad a lo largo del bimestre escolar. También poder notificar a los apoderados sobre el avance de sus hijos.</p>		
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>CRITERIO DE EXITO</b>
ALCANCE	<p><b>1.</b> Diseñar una plataforma de juegos por niveles, en base a recompensas por el cumplimiento de retos, para estimular habilidades cognitivas en los alumnos.</p>	<p>La aplicación desarrollada debe ir de la mano con el desarrollo del Bimestre Escolar, los temas y/o Categorías de temas que son representados en ejercicios están en relación con el Plan Curricular del colegio Blas Pascal, con respecto a niveles de dificultad según el desarrollo</p>
	<p><b>2.</b> Realizar test virtuales por semana estructurados por ejercicios relacionados con los temas enseñados en clase, para identificar debilidades de aprendizaje en los alumnos y notificar al apoderado sobre los resultados identificados.</p>	
	<p><b>3.</b> Diseñar un módulo de padres de familia para poder visualizar el</p>	

	avance progresivo de los ejercicios de reforzamiento de sus hijos.	progresivo de los mismos, se va avanzando de nivel. el desarrollo de los ejercicios responde a un nivel de reforzamiento del aprendizaje enseñado en clase por el docente del curso de Álgebra
TIEMPO	4 Meses	
COSTO		
<b>FINALIDAD DEL PROYECTO</b>		
Mejorar el proceso de reforzamiento lo cual ayudara a tener un mejor rendimiento escolar de los estudiantes.		
Monitoreo del padre de familia sobre el avance de su hijo en cuanto a los ejercicios de reforzamiento.		
Generar atracción hacia el colegio por las nuevas técnicas usadas.		
<b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA</b>	<b>JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA</b>	
Brindar al colegio Blas Pascal una plataforma interactiva donde los alumnos puedan utilizar para reforzar mediante ejercicios con un fin lúdico, a su vez permitir a los apoderados revisar como es el avance de su hijo mediante desbordadas.	Incrementar el número de alumnos que participen del proceso de reforzamiento y el mejoramiento del rendimiento escolar	
<b>DESIGNACIÓN DEL GESTOR DE PROYECTO</b>		

Gestores del Proyecto	César Salhuana Huamán - Carlos Lagos Trujillo
Cliente	Pablo Calderón Huamán - María Elena Medina Lezameta
<b>HITOS</b>	
<b>HITOS</b>	<b>FECHAS</b>
Sprint 1	Desde 08/03 hasta 28/03
Sprint 2	Desde 29/03 hasta 18/04
Sprint 3	Desde 19/04 hasta 09/05
Sprint 4	Desde 10/05 hasta 30/05
<b>ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO</b>	
<b>ORGANIZACIONES O GRUPO ORGANIZACIONAL</b>	<b>ROL QUE DESEMPEÑA</b>
Directora del IEP Blas Pascal	Stakeholder Principal
Coordinador del IEP Blas Pascal	Product Owner
Asesores de Tesis	Team
<b>PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO</b>	
Presupuesto , Poco tiempo de dedicación , Poca colaboración del Product Owner	
<b>PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO</b>	
Promover los juegos como parte de la educación actual para poder tener mayor llegada a los estudiantes e incentivar a la práctica de los temas aprendidos.	
<b>RESTRICCIONES</b>	
Entregables de forma secuencial	
El equipo está conformado por 2 personas	
Los materiales de trabajo son propios del equipo trabajo	
El grado a tomar será 1ero de Secundaria	
El curso a tomar será Álgebra	

REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL PROYECTO			
Disponibilidad de presupuesto			
Cumplir con las necesidades del Colegio			
Compromiso de los involucrados en el proyecto			
PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO			
CONCEPTO		MONTO	
SOFTWARE			
SERVICIO			
PATROCINADOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO			
NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FECHA
Pablo Calderón	IEP Blas Pascal	Coordinador	8/03/2021

Elaboración: Los autores

## Identificación de Scrum Máster y Stakeholders

Scrum

**Tabla 16.**  
Roles Scrum

NOMBRE	ROL	DESCRIPCION
César Arturo Salhuana Huamán	SCRUM MASTER	Encargado de brindar los recursos necesarios para que el equipo se pueda desarrollar de forma adecuada.
Pablo Calderon Huamán	PRODUCT OWNER	Encargado de transmitir los requerimientos a los miembros del equipo y de priorizar el backlog del producto.
César Arturo Salhuana Huamán Carlos Antonio Lagos Trujillo	DEVELOPMENT TEAM	Encargados del desarrollo del proyecto.

Elaboración: Los autores

Sum

**Tabla 17.**

Roles Sum

NOMBRE	ROL	DESCRIPCION
Pablo Calderon Huamán	CLIENTE	Se encarga de establecer y validar el concepto del producto, el plan de proyecto y los hitos.
César Arturo Salhuana Huamán Carlos Antonio Lagos Trujillo	PRODUCTOR INTERNO	Se asegura que las actividades del proyecto se estén cumpliendo bajo lo establecido.
Carlos Antonio Lagos Trujillo	EQUIPO DE DESARROLLO	El equipo está conformado por programadores, diseñadores, animadores gráficos y sonidistas.
César Arturo Salhuana Huamán	VERIFICADOR BETA	Su objetivo principal es verificar las funcionalidades del primer ejecutable del producto.

Elaboración: Los autores

### **Stakeholders**

Según Freeman (1984), la denominación stakeholders hace referencia “Aquellos grupos o individuos que pueden afectar o verse afectados por el logro de los objetivos de la organización”.

Para nuestro caso de estudio se realizó el análisis de los stakeholders del colegio Blas Pascal de San Juan de Lurigancho (ver Cuadro17).

**Tabla 18.****Cuadro de involucrados**

INVOLUCRADOS	PROBLEMÁTICA	INTERES	FUNCIONES / ACTIVIDADES
ALUMNOS	No cuentan con un proceso adecuado para el reforzamiento de matemáticas, ni con las herramientas necesarias para reforzar temas que le generan retraso, antes de los exámenes	Un método para realizar reforzamiento en matemáticas de una manera más fácil e interactiva	* Asistir a las clases en su totalidad. * Realizar las tareas y/o prácticas encargadas por el profesor. * Rendir exámenes mensuales y bimestrales.
PROFESOR	Al tener el tiempo reducido por las clases virtuales no le permite reforzar a los alumnos que no comprendan algún tema en específico y esto genera alumnos jalados en los bimestres.	Contar con una herramienta de apoyo para el reforzamiento de los alumnos en temas en específico con el cual tenga dificultades de entendimiento.	* Dictar clases. * Preparar exámenes(mensuales y bimestrales) y prácticas calificadas. * Calificar exámenes y entregar actas de notas. * Realizar clases de reforzamiento académico.
COORDINADOR / DIRECTORA	Notar año tras año que en los cursos de matemáticas se obtienen las notas más bajas por parte de los alumnos	Elevar las calificaciones de los alumnos del colegio.	* Establecer y hacer efectivo el cumplimiento del plan anual del colegio Blas Pascal.
PADRES DE FAMILIA	No puede visualizar el avance de su hijo de forma frecuente, por ende se entera del rendimiento académico de su hijo de manera bimestral al recibir las notas.	Contar con la información sobre el avance de su hijo en matemáticas.	* Matricular a sus hijos y estar al día en las mensualidades. * Asistir obligatoriamente a la entrega de libretas escolares.

Elaboración: Los autores

### Desarrollo de Épicas

Para el desarrollo de esta actividad, se necesitó la coordinación y toma de requerimientos funcionales y no funcionales por parte del coordinador del colegio Blas Pascal, a partir.

Desarrollamos la lista de las épicas del proyecto, mostradas a continuación:

**Tabla 19.**

Épica. Gestión de plataforma de juego

<b>NOMBRE CORTO DE ÉPICA:</b> Gestión de plataforma de juegos
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ÉPICA:</b> Debido a que el administrador es el responsable de los contenidos de la estrategia de juegos, debe tener credenciales de acceso, control y manejo de temas, cursos y categorías de ejercicios proveídos por el profesor del curso, de manera que consiga establecer la relación de ejercicios por temas en el curso de álgebra con los temas enseñados por el profesor en el primer bimestre. Como el administrador prepara la información de juegos en base a ejercicios, el usuario <b>Alumno</b> podrá acceder de manera sencilla a los juegos, dispone de fechas para desarrollar los juegos en base a retos y obteniendo recompensas por cada logro obtenido, respetando las reglas del juego.

Elaboración: Los autores

**Tabla 20.**

Épica. Mejora en la identificación de las debilidades de aprendizaje

<b>NOMBRE CORTO DE ÉPICA:</b> Mejora en la identificación de debilidades en aprendizaje
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ÉPICA:</b> Debido a que los alumnos son evaluados y reciben reforzamiento al fin de cada bimestre, podrán acceder de manera sencilla a la aplicación y desarrollar un test que sirve de identificación semanal de las posibles debilidades que pueda tener en el aprendizaje, las cuales son notificadas; de esta manera poder mejorar en este aspecto antes de las evaluaciones bimestrales. El padre recibirá la notificación de los resultados de cada test de sus hijos, identificándose en que tema o procedimiento está teniendo dificultades.

Elaboración: Los autores

**Tabla 21.**

Épica. Control de avance progresivo del aprendizaje

<b>NOMBRE CORTO DE ÉPICA:</b> Control de avance progresivo de aprendizaje
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ÉPICA:</b> Debido a que el padre de familia necesita monitorizar el avance progresivo de su hijo, debe ingresar con sus credenciales a la aplicación, poder visualizar el desarrollo de actividades de la gamificación de su hijo; y verificar los cumplimientos de su hijo en base a los juegos de reforzamiento propuestos.

Elaboración: Los autores

### **Fase de Estimación y Planificación**

Elaborar y estimar historias de usuario

**Tabla 22.**

Historia de usuario base de la aplicación

<b>HU_01</b>	<b>CREAR ENTORNO PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN</b>		
	Como cliente necesito una aplicación web bien estructurada.		
<b>Estimación</b>	21 Días		
<b>Prioridad</b>	Alta	<b>Dependencia</b>	Ninguna
<b>Criterios de Aceptación</b>	Cualquier usuario pueda entender de manera rapida y sencilla el manejo del entorno del juego		

Elaboración: Los autores

**Tabla 23.**

### Historia de usuario de perfiles de usuarios

HU_02	GESTIONAR USUARIOS		
Como cliente necesito poder generar, editar y modificar los usuarios para los alumnos, padres y docentes de Blas Pascal			
<b>Estimación</b>	14 Dias		
<b>Prioridad</b>	Media	<b>Dependencia</b>	HU_01
<b>Criterios de Aceptación</b>	Se debe registrar a todos los usuarios por dni.		

Elaboración: Los autores

### Tabla 24.

#### Historia de usuario de vistas de aplicación

HU_03	DISEÑAR INTERFACES DEL JUEGO		
Como cliente deseo que las interfaces sean distinguidas por el rol del usuario dentro del Colegio.			
<b>Estimación</b>	18 Dias		
<b>Prioridad</b>	Alta	<b>Dependencia</b>	HU_01
<b>Criterios de Aceptación</b>	Los usuarios al momento de ingresar a la aplicación solo podran visualizar las opciones correspondientes a su rol.		

Elaboración: Los autores

### Tabla 25.

#### Historia de usuario de gestión de ejercicios

HU_04	GESTIONAR CONTENIDO DEL CURSO		
Como cliente necesito, gestionar el contenido de ejercicios, teoria por temas y subtemas de Álgebra			
<b>Estimación</b>	12 Dias		
<b>Prioridad</b>	Alta	<b>Dependencia</b>	HU_03
<b>Criterios de Aceptación</b>	La interfaz deberá permitirle al administrador poder generar y almacenar los tiposd e ejercicios por cada tema y subtema que fue proveído por el docente como imágenes.		

Elaboración: Los autores

**Tabla 26.**

Historia de usuario de las reglas de juego

HU_05	DESARROLLAR REGLAS DEL JUEGO		
Como cliente necesito plasmar en el uso del juego las reglas previamente definidas en las reuniones y que figuran en mis requerimientos.			
<b>Estimación</b>	18 Dias		
<b>Prioridad</b>	Media	<b>Dependencia</b>	HU_03
<b>Criterios de Aceptación</b>	Podra visualizar el entorno del juego		
	Podra visualizar los temas y sus ejercicios correspondientes		
	Podra visualizar los test rapidos		

Elaboración: Los autores

**Tabla 27.**

Historia de usuario de como verificar los avances del estudiante

HU_06	SUPERVISAR EL AVANCE DEL ALUMNO		
Como cliente deseo verificar las respuesta scorrectas e incorrectas del alumno, asi como su posición en el ranking de alumnos por aprovechamiento.			
<b>Estimación</b>	15 Dias		
<b>Prioridad</b>	Media	<b>Dependencia</b>	HU_03 Y HU_05
<b>Criterios de Aceptación</b>	Se debe definir graficamente el progreso de alumno.		
	Se debe mostrar los test desarrollados y el puntaje obtenido.		
	Se debe visualizar el tiempo que demora en realizar los test		

Elaboración: Los autores

**Tabla 28.**

Historia de usuario del contenido de las clases con los test semanales

Hu_07	GESTIONAR TEST RÁPIDOS		
Como clientes necesito generar los test rápidos, definir puntaje, realizar ingreso de ejercicios, visualizar el tiempo que completa el test y modificar si fuese necesario.			
<b>Estimación</b>	15 Dias		
<b>Prioridad</b>	Alta	<b>Dependencia</b>	HU_01 Y HU_04
<b>Criterios de Aceptación</b>	Poder visualizar el mapa de juego con sus respectivos casilleros, puntajes y avatars		

Elaboración: Los autores

## **Fase de Implementación**

En esta fase se desarrollarán las actividades necesarias para describir el desarrollo de los Sprints, que se presentan a continuación:

- Sprint 1
  - SUM - Elaboración (seguimiento, desarrollo y feedback)
  - Instalación y configuración del ambiente de desarrollo.
  - Instalación de un servidor virtual.
  - Instalación de herramientas para el desarrollo.
  - Gestionar el hosting y dominio.
- Sprint 2
  - SUM - Elaboración (seguimiento, desarrollo y feedback)
  - Creación de la base de datos.
  - Diseño de mapa de juego.
  - Diseño de interfaces en base a Roles del Colegio.
  - Diseño de avatar para estudiantes.
  - Definición de reglas de juego.
- Sprint 3
  - SUM - Elaboración (seguimiento, desarrollo y feedback)
  - Instalación del sistema de paquetes.
  - Configuración de los componentes para las vistas.
  - Desarrollar la validación de los pasos en el desarrollo de ejercicios.
  - Configuración de componente para la notificación.
- Sprint 4
  - SUM - Elaboración (seguimiento, desarrollo y feedback)
  - Desarrollo para la visualización de dashboards
  - Desarrollo de la vista del ranking de estudiantes

## Fase de Lanzamiento

### 3.4 Cronograma del proyecto

	Vistas de tareas	Vistas de recursos	Datos	Zo		
	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	+	GameMath	70 días	lun 8/03/21	vie 11/06/21	
2	+	FASE 1: Inicio	9 días	lun 8/03/21	jue 18/03/21	
3	+	Reunión con representantes del colegio Blas Pascal	3 días	lun 8/03/21	mié 10/03/21	
4	+	Desarrollo de Visión del Proyecto	1 día	jue 11/03/21	jue 11/03/21	
5	+	Identificar al Scrum Master y Stakeholders	1 día	vie 12/03/21	vie 12/03/21	
6	+	Artefacto 1: Declaración de Visión del Proyecto	0 días	vie 12/03/21	vie 12/03/21	
7	+	Desarrollo de Épicas	2 días	lun 15/03/21	mar 16/03/21	
8	+	Artefacto 2: Épicas del proyecto	0 días	lun 15/03/21	lun 15/03/21	
9	+	Creación de lista priorizada del producto	1 día	mar 16/03/21	mar 16/03/21	
10	+	Artefacto 3: Backlog Priorizado del Producto	0 días	mar 16/03/21	mar 16/03/21	
11	+	Plan de lanzamiento	1 día	jue 18/03/21	jue 18/03/21	
12	+	Artefacto 4: Cronograma de Planificación	0 días	jue 18/03/21	jue 18/03/21	
13	+	FASE 2: Planificación	10 días	vie 19/03/21	jue 1/04/21	
14	+	Elaborar y estimar historias de usuarios	3 días	vie 19/03/21	mar 23/03/21	
15	+	Artefacto 5: Historias de usuario	0 días	vie 19/03/21	vie 19/03/21	
16	+	Elaborar y estimar tareas	4 días	mié 24/03/21	lun 29/03/21	
17	+	Artefacto 6: Tablero Scrum	0 días	mié 24/03/21	mié 24/03/21	
18	+	Elaborar lista de pendientes del sprint	2 días	mar 30/03/21	mié 31/03/21	16
19	+	Artefacto 7: Sprint Backlog	0 días	mar 30/03/21	mar 30/03/21	
20	+	FASE 3: Implementación	36 días	mié 31/03/21	mié 19/05/21	
21	+	Crear sprint entregables	0 días	mié 31/03/21	mié 31/03/21	
22	+	Sprint 1	5 días	jue 1/04/21	mié 7/04/21	
23	+	SUM - Elaboración (seguimiento, desarrollo y feedback)	5 días	jue 1/04/21	mié 7/04/21	
24	+	Instalación y configuración del ambiente de desarrollo	1 día	vie 2/04/21	vie 2/04/21	
25	+	Instalación de un servidor virtual	2 días	lun 5/04/21	mar 6/04/21	
26	+	Instalación de herramientas para el desarrollo	1 día	mar 6/04/21	mar 6/04/21	
27	+	Gestionar el hosting y dominio	1 día	mié 7/04/21	mié 7/04/21	
28	+	Sprint 2	11 días	jue 8/04/21	jue 22/04/21	
29	+	SUM - Elaboración (seguimiento, desarrollo y feedback)	11 días	jue 8/04/21	jue 22/04/21	
30	+	Creación de la Base de Datos	3 días	vie 9/04/21	mar 13/04/21	
31	+	Diseño de mapa de juego	3 días	mar 13/04/21	jue 15/04/21	
32	+	Diseño de interfaces en base a Roles del Colegio	2 días	vie 16/04/21	lun 19/04/21	
33	+	Diseño de avatar para estudiantes	2 días	mar 20/04/21	mié 21/04/21	
34	+	Definición de reglas de juego	1 día	jue 22/04/21	jue 22/04/21	
35	+	Sprint 3	11 días	vie 23/04/21	vie 7/05/21	
36	+	SUM - Elaboración (seguimiento, desarrollo y feedback)	11 días	vie 23/04/21	vie 7/05/21	
37	+	Instalación del sistema de paquetes	3 días	sáb 24/04/21	mar 27/04/21	
38	+	Configuración de los componentes para las vistas	3 días	mié 28/04/21	vie 30/04/21	
39	+	Desarrollar la validación de los pasos en el desarrollo de ejercicios	4 días	lun 3/05/21	jue 6/05/21	
40	+	Configuración de componente para la notificación.	1 día	vie 7/05/21	vie 7/05/21	
41	+	Sprint 4	9 días	vie 7/05/21	mié 19/05/21	
42	+	SUM - Elaboración (seguimiento, desarrollo y feedback)	9 días	vie 7/05/21	mié 19/05/21	
43	+	Desarrollo para la visualización de dashboards	4 días	lun 10/05/21	jue 13/05/21	
44	+	Desarrollo de la vista del ranking de estudiantes	4 días	vie 14/05/21	mié 19/05/21	
45	+	Refinar el product backlog	1 día	mié 19/05/21	mié 19/05/21	
46	+	Artefacto 8: Product Backlog	0 días	mié 19/05/21	mié 19/05/21	
47	+	FASE 4: Revisión	10 días	jue 20/05/21	mié 2/06/21	
48	+	SUM - Beta	10 días	jue 20/05/21	mié 2/06/21	
49	+	Versión Beta	4 días	vie 21/05/21	mié 26/05/21	
50	+	Verificación y Corrección del videojuego	4 días	mié 26/05/21	lun 31/05/21	
51	+	Validar Sprint	1 día	lun 31/05/21	lun 31/05/21	
52	+	Retrospectiva del Sprint	2 días	mar 1/06/21	mié 2/06/21	
53	+	Artefacto 9: Cuadro de retrospectiva	0 días	mié 2/06/21	mié 2/06/21	
54	+	FASE 5: Lanzamiento	6 días	vie 4/06/21	vie 11/06/21	
55	+	Enviar entregables	3 días	sáb 5/06/21	mar 8/06/21	
56	+	Enviar retrospectivas del proyecto	3 días	mié 9/06/21	vie 11/06/21	
57	+	Artefacto 10: Acta de conformidad de la solución propuesta	0 días	vie 11/06/21	vie 11/06/21	

**Figura 14.**  
Cronograma para proyecto Gamemath  
Elaboración: Los autores

### 3.5 Seguridad y ética

Los involucrados del colegio Blas Pascal fueron informados del procedimiento. Como parte de los criterios éticos establecidos por la institución.

Por intermedio del coordinador de Blas Pascal, se emitirá un documento de consentimiento informado de los datos personales que será revisado por los padres de familia, para permitir usar los nombres completos y apellidos de sus hijos y así poderlos registrar como jugadores en la aplicación.

## CAPÍTULO IV DESARROLLO

### 4.1 Requerimientos funcionales y no funcionales

**Tabla 29.**

Matriz de requerimientos funcionales en relación con los objetivos del proyecto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<b>R01</b>	INGRESO A LA PLATAFORMA DE JUEGOS CON UN USUARIO Y CONTRASEÑA.	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R02</b>	VISUALIZAR EL MENÚ QUE CONTIENEN LOS TEMAS POR CAPÍTULOS.	FUNCIONAL	OBJ 02
<b>R03</b>	PREPARAR EL ENTORNO DE DESARROLLO DEL JUEGO	NO FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R04</b>	EL USUARIO ALUMNO DEBE SELECCONAR LOS SUB-TEMAS PARA INICIAR CON LOS EJERCICIOS	FUNCIONAL	OBJ01
<b>R05</b>	VISTA DE EJERCICIOS DE MANERA SECUENCIAL.	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R06</b>	PLANTEAR LOS COMODINES (COMO AYUDA PARA EL DESARROLLO DE EJERCICIOS).	NO FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R07</b>	OPCIÓN DE SALTAR EL EJERCICIO (CONDICIÓN DE PUNTAJE 0).	NO FUNCIONAL	OBJ 01

<b>R08</b>	MOSTRAR EL TIEMPO INCREMENTAL DEL DESARROLLO DE LOS TEST.	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R09</b>	USO DE PALETA DE OPERADORES MATEMÁTICOS.	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R10</b>	VISUALIZAR LOS ERRORES DE EJERCICIOS	FUNCIONAL	OBJ 02 OBJ 01
<b>R11</b>	VISUALIZAR EL PUNTAJE OBTENIDO POR EJERCICIOS RESUELTOS.	FUNCIONAL	OBJ 02 OBJ 03
<b>R12</b>	VISUALIZAR UNA IMAGEN DEL EJERCICIO DESARROLLADO CORRECTAMENTE.	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R13</b>	LA VISTA DE LOS TEST RÁPIDOS SON DEFINIDOS POR FECHAS POR EL USUARIO ADMINISTRADOR.	FUNCIONAL	OBJ 01 OBJ 02
<b>R14</b>	EL DESARROLLO DE LOS TEST RÁPIDOS SON SOLO PARA MARCAR ALTERNATIVA.	FUNCIONAL	OBJ 01 OBJ 02
<b>R15</b>	SEGÚN LOS RESULTADOS DEL TEST RÁPIDO SE NOTIFICA UN MENSAJE AL PADRE Y PROFESOR DEL CURSO SOBRE LAS DEBILIDADES DEL ALUMNO POR TEMA	FUNCIONAL	OBJ 02 OBJ 03
<b>R16</b>	GENERAR RANKING POR PUNTAJES OBTENIDOS.	FUNCIONAL	OBJ 01 OBJ 02 OBJ 03
<b>R17</b>	CONCEPTUAR PUNTOS COMO ESTRELAS ACUMULADAS	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R18</b>	EL PROFESOR PUEDE VISUALIZAR EL RANKING DE ALUMNOS	FUNCIONAL	OBJ 02
<b>R19</b>	EL PROFESOR PUEDE VISUALIZAR LOS RESULTADOS EN LAS NOTIFICACIONES SOBRE LOS TEST RÁPIDOS	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R20</b>	EL ADMINISTRADOR CREA LOS GRADOS EN LA PLATAFORMA DE JUEGOS	FUNCIONAL	OBJ 01

<b>R21</b>	EL ADMINISTRADOR CREA LOS USUARIOS CORRESPONDIENTES A LOS ALUMNOS DE SU CURSO	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R22</b>	EL ADMINSTRADOR CREA Y ASOCIA LOS DOCENTES CON GRADOS Y CURSOS.	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R23</b>	ADMINISTRADOR ASOCIA ESTUDIANTES A LOS GRADOS	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R24</b>	ADMINISTRADOR ASOCIA TEMAS A LOS CRUSOS Y A LOS GRADOS	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R25</b>	EL ADMINISTRADOR CREA Y ASOCIA SUBTEMAS A LOS TEMAS DE MATEMÁTICAS	FUNCIONAL	OBJ 01 OBJ 02
<b>R26</b>	EL ADMINISTRADOR CREA Y ASOCIA EJERCICIOS CON LOS PASOS QUE SE NECESITAN PARA RESOLVERLOS	FUNCIONAL	OBJ 02
<b>R27</b>	ADMINISTRADOR DEFINE PUNTOS POR EJERCICIOS(INFORMACIÓN PROVEÍDA DEL PROFESOR)	FUNCIONAL	OBJ 01
<b>R28</b>	EL PADRE VISUALIZA EL AVANDE DE SU HIJO EN BASE A LOS PUNTOS POR JUEGOS	FUNCIONAL	OBJ 03

Elaboración: Los autores

Luego de registrar la lista de requerimientos funcionales y no funcionales, se explica a la fecha el cumplimiento de los objetivos en base a los requerimientos completados.

**Tabla 30.**

Porcentaje del cumplimiento de objetivos (fecha: 12 de junio del 2021)

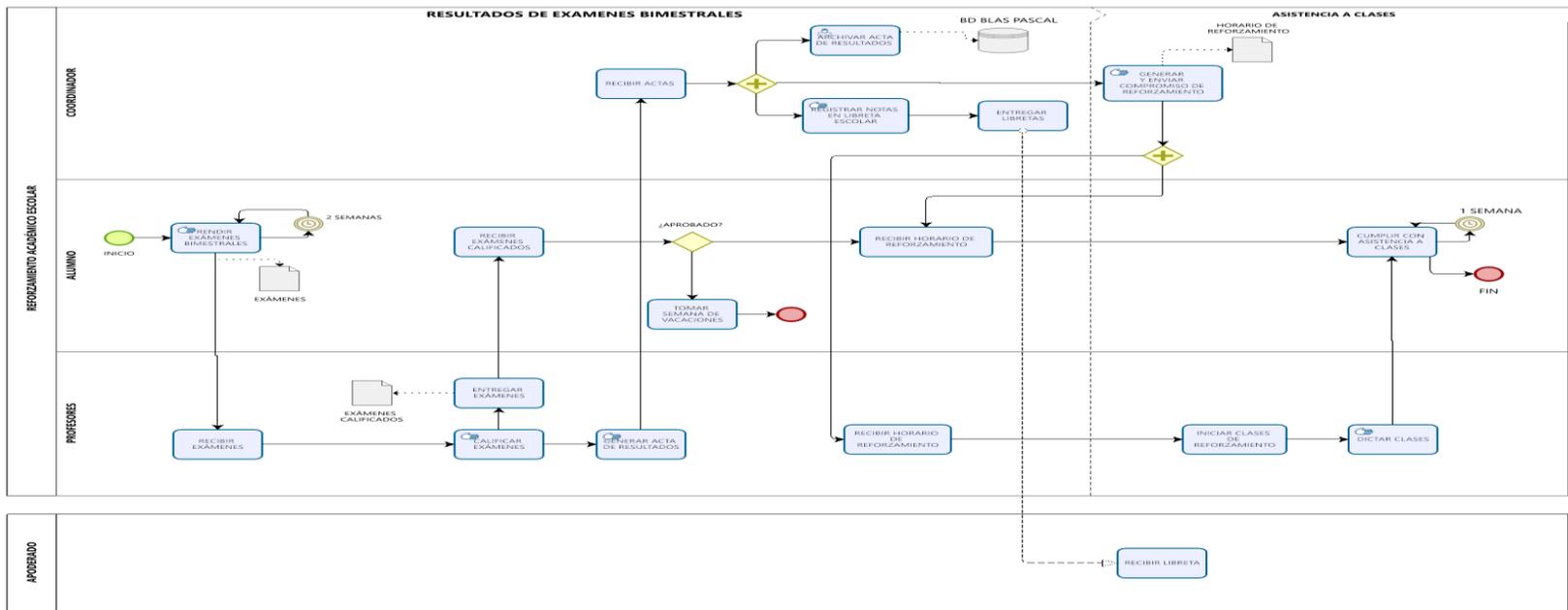
OBJETIVOS	Q	Pendiente	Completado	% Avance
OBJETIVO 1	21	6	15	71%
OBJETIVO 2	10	4	6	60%
OBJETIVO 3	4	1	3	75%

Elaboración: Los autores

## 4.2 Modelado de proceso

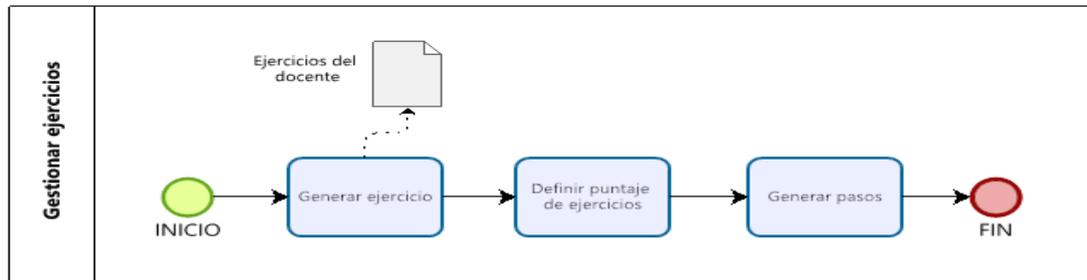
En las clases presenciales el IEP Blas Pascal empleada el método de reforzamiento académico, sólo al término del cada bimestre.

Según las notas de promedios de matemáticas y letras, quienes salían aprobados tenían una semana de vacaciones y quienes no; debías asistir al colegio para su reforzamiento según programación por el curso que haya desaprobado, a continuación se aprecian los modelos de procesos del colegio.



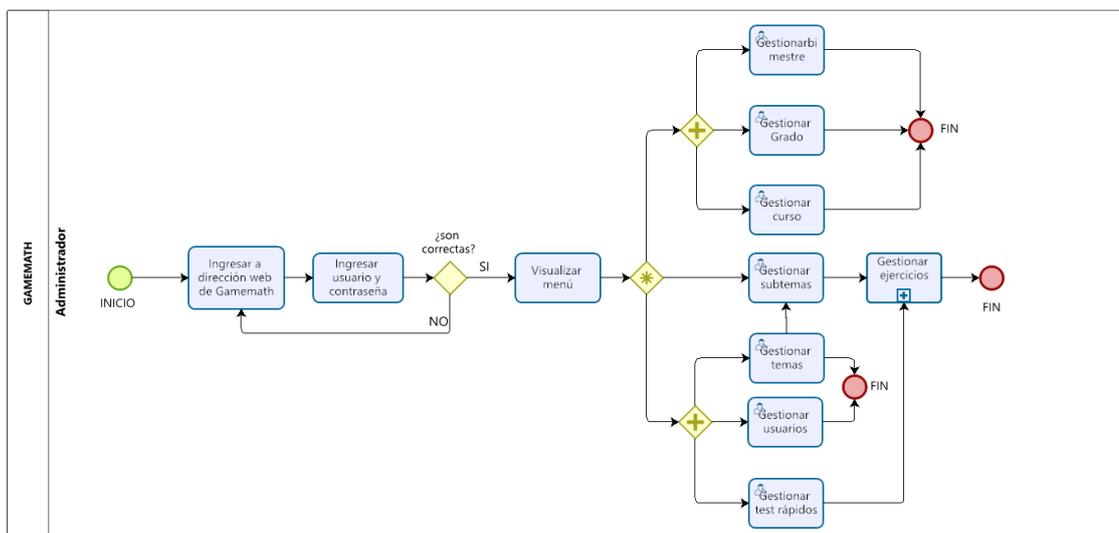
**Figura 15.**  
 Modelo del Proceso Presencial del Reforzamiento Académico  
 Elaboración: Los autores

El subproceso Gestionar Ejercicios, es una actividad netamente del rol de administrador. A continuación, se ven las tareas que realiza para completar su gestión de ejercicios de álgebra.



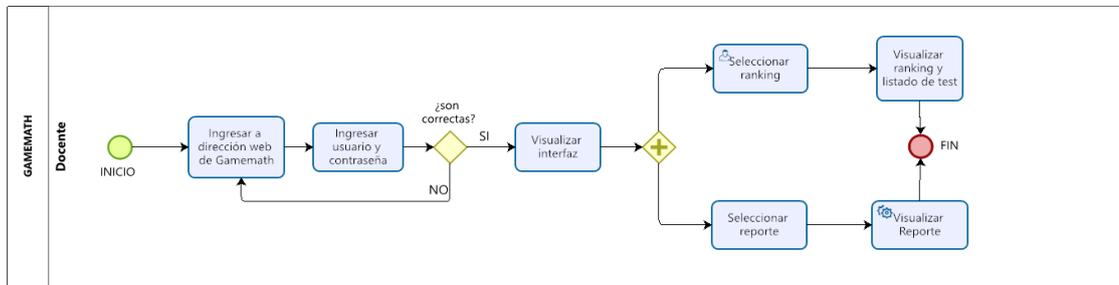
**Figura 16.**  
Subproceso Gestionar ejercicios  
Elaboración: Los autores

El siguiente modelo, nos muestra el flujo de interacciones que realiza el rol de administrador para manejar la aplicación a lo largo del bimestre escolar.



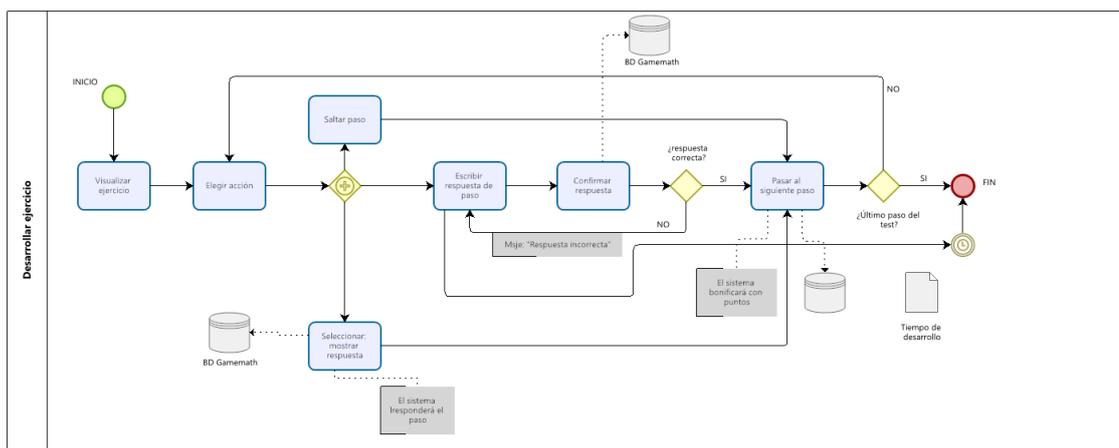
**Figura 17.**  
Proceso de Gestión de bimestre  
Elaboración: Los autores

El siguiente modelo demuestra las acciones que realiza el docente en Gamemath, tanto para la visualización del ranking, como resumen de resultados de test rápidos. Adicionalmente pueden generar su reporte desde la aplicación, donde se puede ser la relación de Gamemath con notas del bimestre escolar.



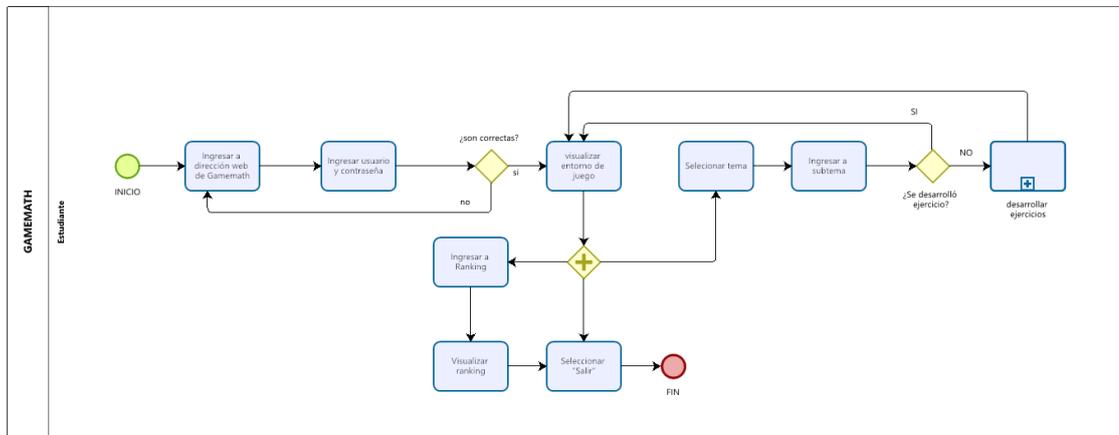
**Figura 18.**  
Proceso de gestión de docente  
Elaboración: Los autores

El subproceso Desarrollo de Ejercicios, le corresponde únicamente al rol del estudiante, quien interactúa sobre los pasos, guías, o comodines y resultados de puntuación para elevar su avatar y avanzar en el mapa de juego, con el fin de lograr el premio de los puntos adicionales en alguna nota que el profesor valida.



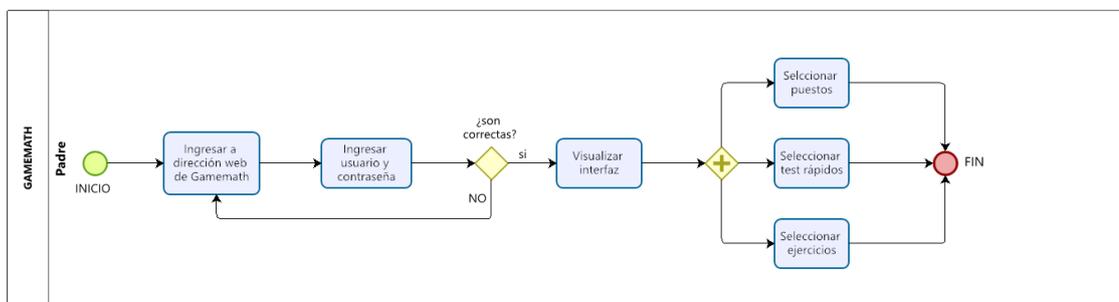
**Figura 19.**  
Subproceso desarrollo ejercicios  
Elaboración: Los autores

En este proceso se explica el flujo de interacciones del estudiante, las opciones y presentaciones que le brinda el sistema.



**Figura 20.**  
Proceso de interacción del estudiante  
Elaboración: Los autores

En este modelo se detalla el flujo de interacciones del rol de padre de familia, quien puede realizar el monitoreo de su hijo(s), que tengan un usuario en la aplicación web.



**Figura 21.**  
Proceso de interacción del padre  
Elaboración: Los autores

### 4.3 Desarrollo del proyecto

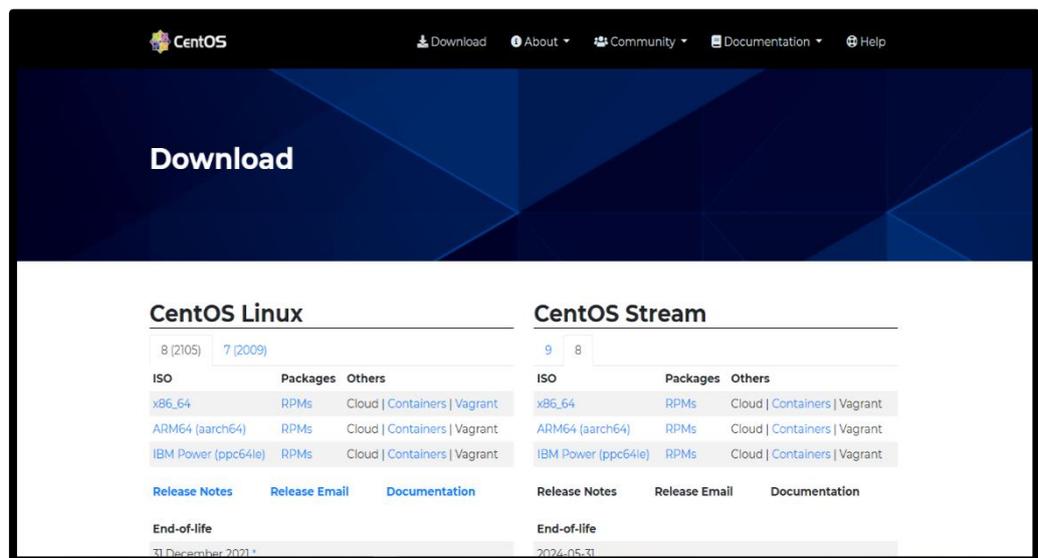
Para el desarrollo del proyecto se desarrollaron los sprints descritos en el anterior capítulo, con las tareas que estos necesitan, a continuación, se explica el detalle, de la fase de desarrollo:

#### Fase de desarrollo

##### Sprint 01

- Tarea 1: Se preparó el entorno de la aplicación, Virtual de Software Linux, para poder iniciar con el desarrollo de la aplicación.
- Tarea 2: Instalación de un servidor virtual.

Para la instalación de un servidor virtual, se procedió a instalar el Centos 7 minimal, desde los repositorios autorizados de Centos:



**Figura 22.**

Repositorio de descarga de Centos 7 – Linux

Fuente: centos.org/download

- Tarea 3: Instalación de herramientas para el desarrollo

Una vez preparado el servidor, de momento de manera virtual, se procederá con la instalación y configuración de las herramientas de desarrollo y para la base de datos.

Necesitamos instalar el programa Xampp para Linux 5.6.4, se proceden a instalar los siguientes paquetes:

```
Paquete instalado xampp-linux-x64-5.6.40-0-installer.run
# chmod 755 xampp-linux-x64-5.6.40-0-installer.run
# ./xampp-linux-x64-5.6.40-0-installer.run
# vi /opt/lampp/etc/extra/httpd-xampp.conf
# /opt/lampp/lampp restart
# systemctl stop firewall
# systemctl disable firewall
```

- Tarea 4: Gestionar el hosting y dominio

Para la gestión de hosting y dominio es necesario, conversar con el operador telefónico de servicio y pedir el usuario para ingresar al router y poder liberar un nat y así hacer público el servidor.

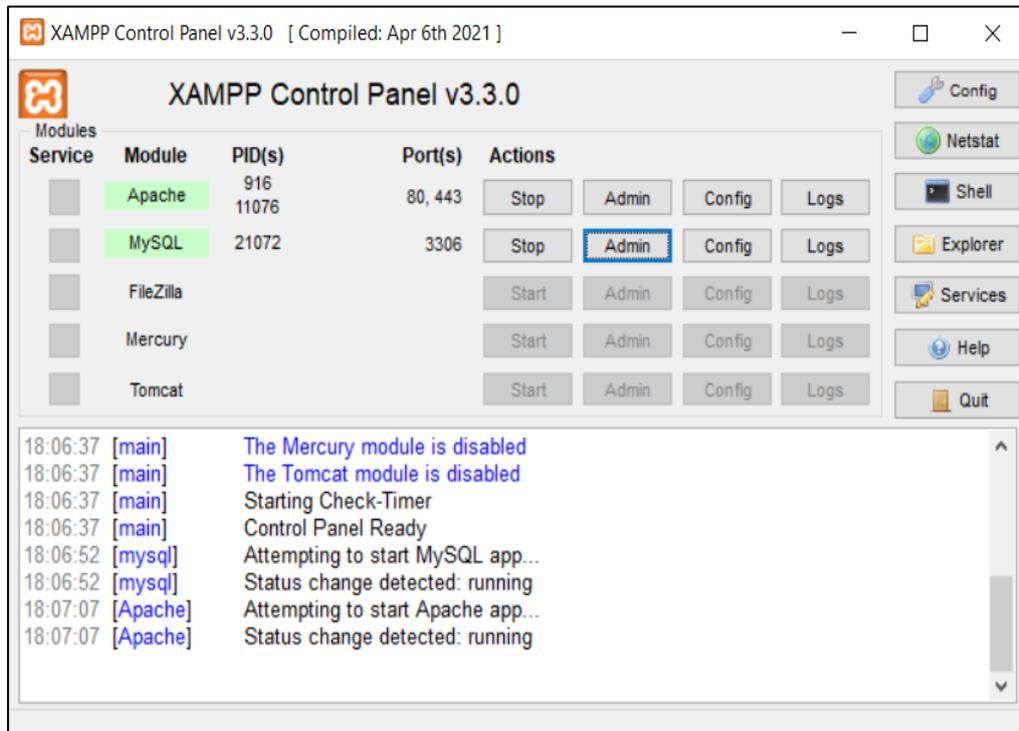
## Sprint 02

- Tarea 1: Creación de la base de datos

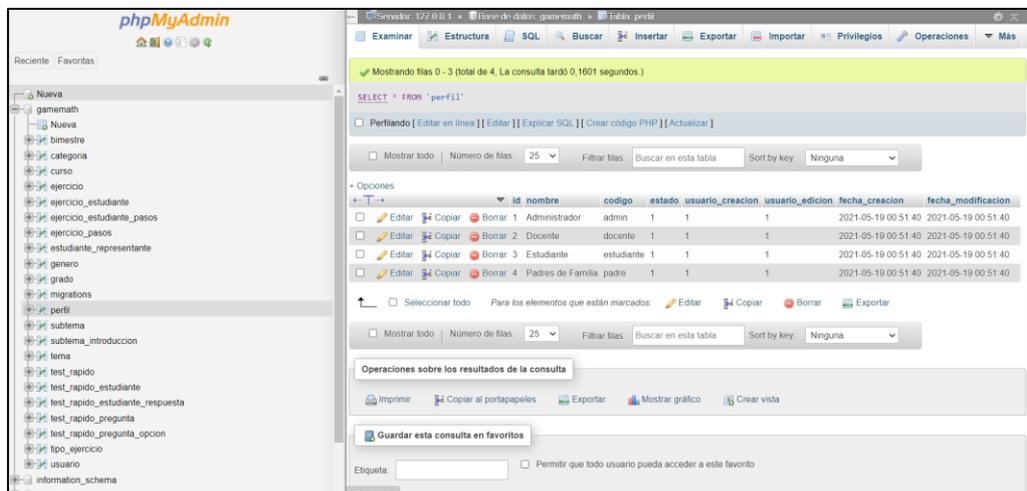
La estructura o esqueleto principal en todo programa es el buen modelamiento de datos que se ejecute para realizar el modelo de base de datos relacional, luego del análisis de las tablas que son dependientes y las relaciones que guardan entre ellas.

El gestor de Base de Datos que se empleó fue MySQL, para poder manejar la información de la aplicación.

En la configuración de las herramientas para entorno del proyecto, se ejecutó Xampp, y desde ahí iniciar MySQL, como se ve a continuación:



**Figura 23.**  
 Captura de Servidor y MySQL iniciados  
 Elaboración: Los autores

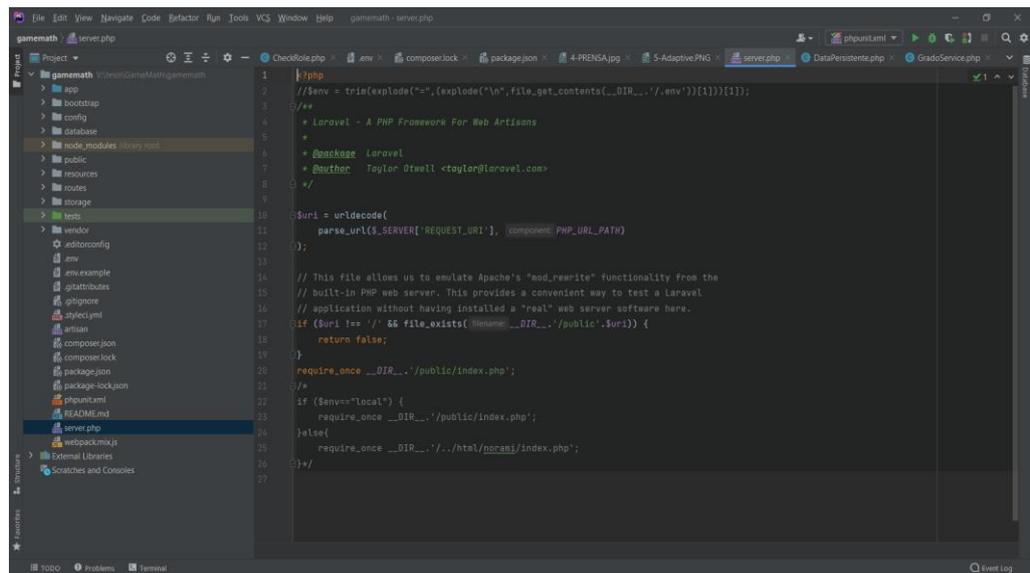


**Figura 24.**  
 PhpMyAdmin con la base de datos Gamemath  
 Elaboración: Los autores

- Tarea 2: Diseño de mapa de juego

El mapa de juego para los estudiantes del colegio Blas Pascal, fue propuesto al coordinador del colegio, quien otorgó unas sugerencias sobre el diseño y la idea del avatar.

Para preparar el entorno de diseño del mapa de juego, se instaló y configuró el programa PhpStorm en su versión más reciente 2021.1.3. Para simular el movimiento de los jugadores en el mapa se usó "vuedraggable": "^2.24.2" internamente por logros obtenidos.



**Figura 25.**  
Captura de entorno de desarrollo de IDE PhpStorm  
Elaboración: Los autores

- Tarea 3: Diseño de interfaces en base a Roles del Colegio

Para dar funcionalidad a las interfaces y vistas de la aplicación se utilizó el framework de JavaScript: Vue.js .

- Tarea 4: Diseño de avatar para estudiantes

El diseño y construcción de los avatares aprobados por el coordinador del colegio, se desarrolló a través de Photoshop Studio, y lograr la integración con PhpStorm para poder anclar los avatares y lograr su movimiento con la Vue.js, para dar la funcionalidad de movimiento.



**Figura 26.**  
Avatar para estudiantes de Blas Pascal  
Elaboración: Los autores

- Tarea 5: Definición de reglas de juego

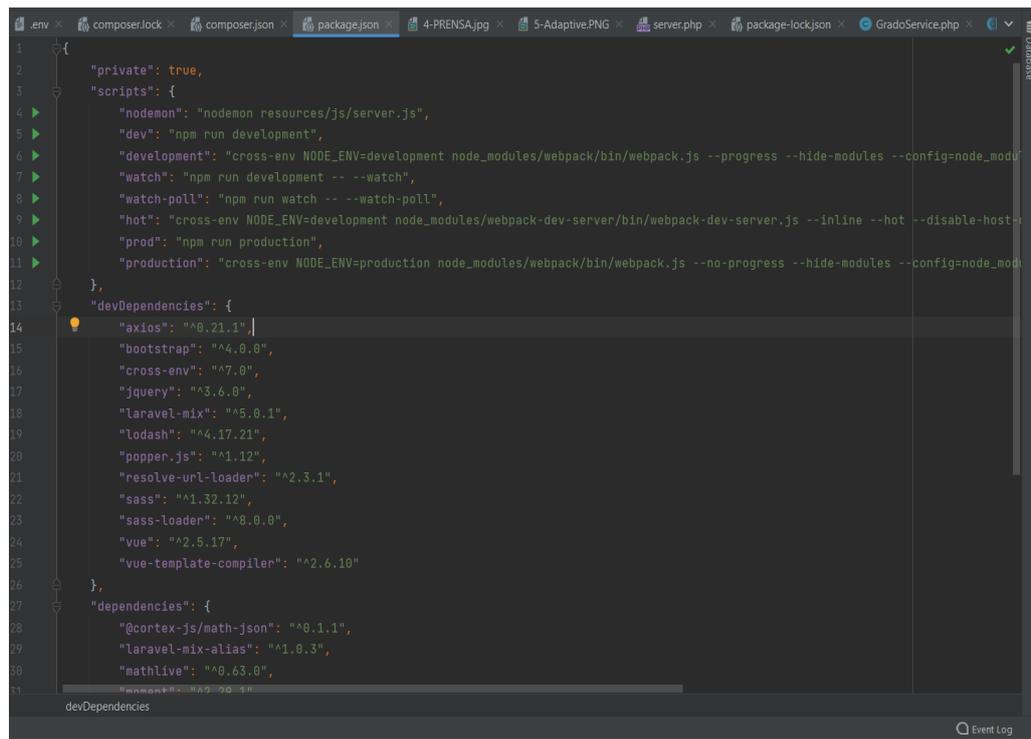
Para la definición de las reglas del juego se emplea el criterio de puntaje obtenido de acuerdo a los ejercicios que sean desarrollados, de tal manera pueden elevar su avatar consiguiendo los puntos necesarios, esto incentiva a desarrollar más ejercicios para poder ascender a un nuevo avatar. Por cada pregunta que use la vista de respuesta, el puntaje será cero.

### **Sprint 03**

- Tarea1: Instalación del sistema de paquetes

Para la codificación ordenada y con mayor facilidad se necesita instalar y configurar las herramientas de Composer y Node.js v14.17. Adicionalmente se debe instalar los paquetes npm (paquetes por defecto para node), es necesario instalar vuelify para manejar los estilos de las interfaces del proyecto.

A continuación, se muestran las librerías de paquetes instalados y empleados desde phpStorm:



```
1 {
2   "private": true,
3   "scripts": {
4     "nodemon": "nodemon resources/js/server.js",
5     "dev": "npm run development",
6     "development": "cross-env NODE_ENV=development node_modules/webpack/bin/webpack.js --progress --hide-modules --config=node_modu",
7     "watch": "npm run development -- --watch",
8     "watch-poll": "npm run watch -- --watch-poll",
9     "hot": "cross-env NODE_ENV=development node_modules/webpack-dev-server/bin/webpack-dev-server.js --inline --hot --disable-host-e",
10    "prod": "npm run production",
11    "production": "cross-env NODE_ENV=production node_modules/webpack/bin/webpack.js --no-progress --hide-modules --config=node_modu",
12  },
13  "devDependencies": {
14    "axios": "^0.21.1",
15    "bootstrap": "^4.0.0",
16    "cross-env": "^7.0",
17    "jquery": "^3.6.0",
18    "laravel-mix": "^5.0.1",
19    "lodash": "^4.17.21",
20    "popper.js": "^1.12",
21    "resolve-url-loader": "^2.3.1",
22    "sass": "^1.32.12",
23    "sass-loader": "^8.0.0",
24    "vue": "^2.5.17",
25    "vue-template-compiler": "^2.6.10"
26  },
27  "dependencies": {
28    "@cortex-js/math-json": "^0.1.1",
29    "laravel-mix-alias": "^1.0.3",
30    "mathLive": "^0.63.0",
31    "moment": "^2.29.1"
32  }
33 }
```

**Figura 27.**  
Captura de pantalla de Librerías configuradas en PhpStorm  
Elaboración: Los autores

- Tarea 2: Configuración de los componentes para las vistas

Se muestra la vista de las librerías de composer, para configurar los componentes para las vistas:

```
{
  "name": "Laravel/Laravel",
  "type": "project",
  "description": "The Laravel Framework.",
  "keywords": [
    "framework",
    "laravel"
  ],
  "license": "MIT",
  "require": {
    "php": "^7.2.5",
    "barryvdh/laravel-dompdf": "^8.8.7", v0.8.7
    "epayco/epayco-php": "^1.4", v1.4.0
    "fideloper/proxy": "^4.2", 4.4.1
    "fruitcake/laravel-cors": "^2.0", v2.0.4
    "guzzlehttp/guzzle": "^6.3", 6.5.5
    "Laravel/framework": "^7.24", v7.30.4
    "laravel/socialite": "^5.0", v5.2.3
    "laravel/tinker": "^2.0", v2.6.1
    "laravel/ui": "^2.4", v2.5.0
  },
  "require-dev": {
    "facade/ignition": "^2.0", 2.8.4
    "fzaninotto/faker": "^1.9.1", v1.9.2
    "mockery/mockery": "^1.3.1", 1.4.3
    "nunomaduro/collision": "^4.1", v4.3.0
    "phpunit/phpunit": "^8.5", 8.5.15
  },
  "config": {
    "require":
  }
}
```

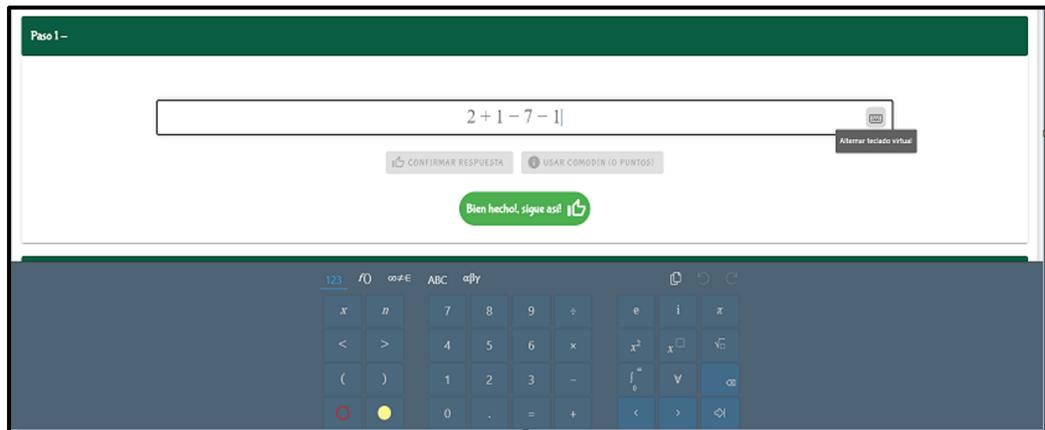
**Figura 28.**  
*Captura de pantalla de la configuración de “Composer”*  
Elaboración: Los autores

- Tarea 3: Desarrollar la validación de los pasos en el desarrollo de ejercicios

Al momento de identificar como validar si el estudiante está aprendiendo la forma de atacar ciertos ejercicios, fue necesaria la comunicación con el docente de Álgebra y obtener los procedimientos que ejecuta en sus clases para poder presentar ejercicios de la misma manera.

La plataforma presenta múltiples respuestas, ya que fue una observación importante del profesor, así como el ingreso de los datos que pueden ser tediosos para un alumno de primero de secundaria, por este motivo se integró "@cortex-js/math-json": "^0.1.1" para manipular expresiones matemáticas; "mathlive": "^0.63.0" para dar la apariencia de los datos que necesita ingresar el alumno para demostrar el desarrollo de sus ejercicios, como se aprecia a continuación:

- Tarea 4: Configuración de componente para la notificación.



**Figura 29.**  
 Captura del desarrollo de un ejercicio en Gamemath  
 Elaboración: Los autores

Según las encuestas a los padres de familia, se va integrar "axios": " $\sqrt{0.21.1}$ "

Que funciona para las peticiones http, y de esta manera lograr la notificación al correo del padre para conocer las categorías de ejercicios que su hijo desarrollo y ver en cuales tiene dificultades, como se muestra a continuación:

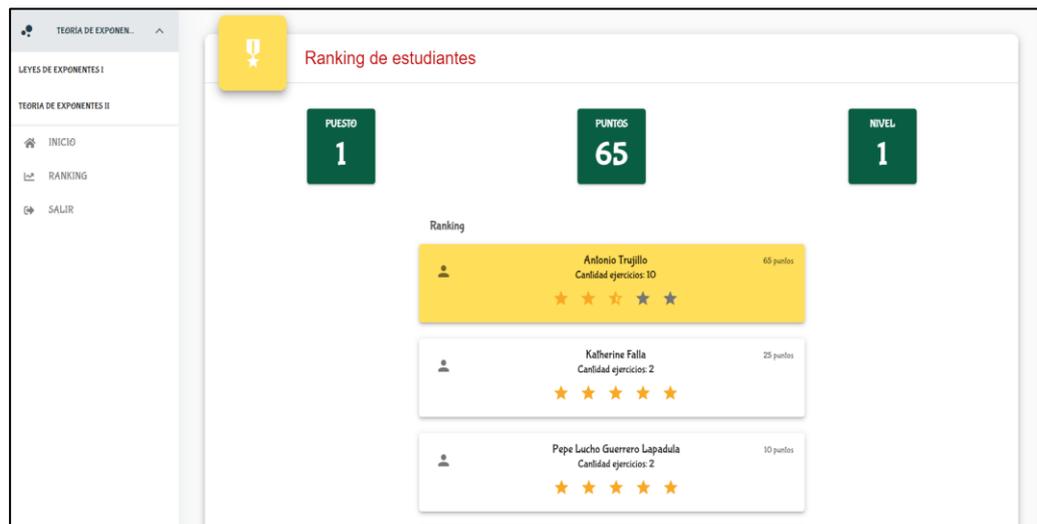


**Figura 30.**  
 Captura de la notificación enviada al padre de alumno  
 Elaboración: Los autores

## Sprint 04

- Tarea 1: Desarrollo para la visualización de dashboards.

Para realizar el ranking de estudiantes se toma como criterio la cantidad de puntos obtenidos por el alumno a lo largo del bimestre, fue necesario integrar "lodash": "^4.17.21", para generar el ranking tomando el criterio anteriormente mencionado, se muestra a continuación la vista del dashboard.



**Figura 31.**

Captura de ranking desde el perfil estudiante

Elaboración: Los autores

- Tarea 2: Desarrollo de la vista del ranking de estudiantes

Adicionalmente a la herramienta empleada en la anterior actividad, se empleó el "vue2-editor": "^2.10.2" para emplear el diseño al texto y como se mostrará el ranking y la vista de los alumnos que desarrollaron test.

**Ranking de estudiantes**

Mis estudiantes con mayor puntaje

- Antonio Trujillo** - 65 puntos  
Cantidad ejercicios: 10  
★ ★ ★ ★ ★
- Katherine Falla** - 25 puntos  
Cantidad ejercicios: 2  
★ ★ ★ ★ ★
- Pepe Lucho Guerrero Lapidula** - 10 puntos  
Cantidad ejercicios: 2  
★ ★ ★ ★ ★
- Erik Zúñiga** - 10 puntos  
Cantidad ejercicios: 2  
★ ★ ★ ★ ★

**Listado de Testrapido**

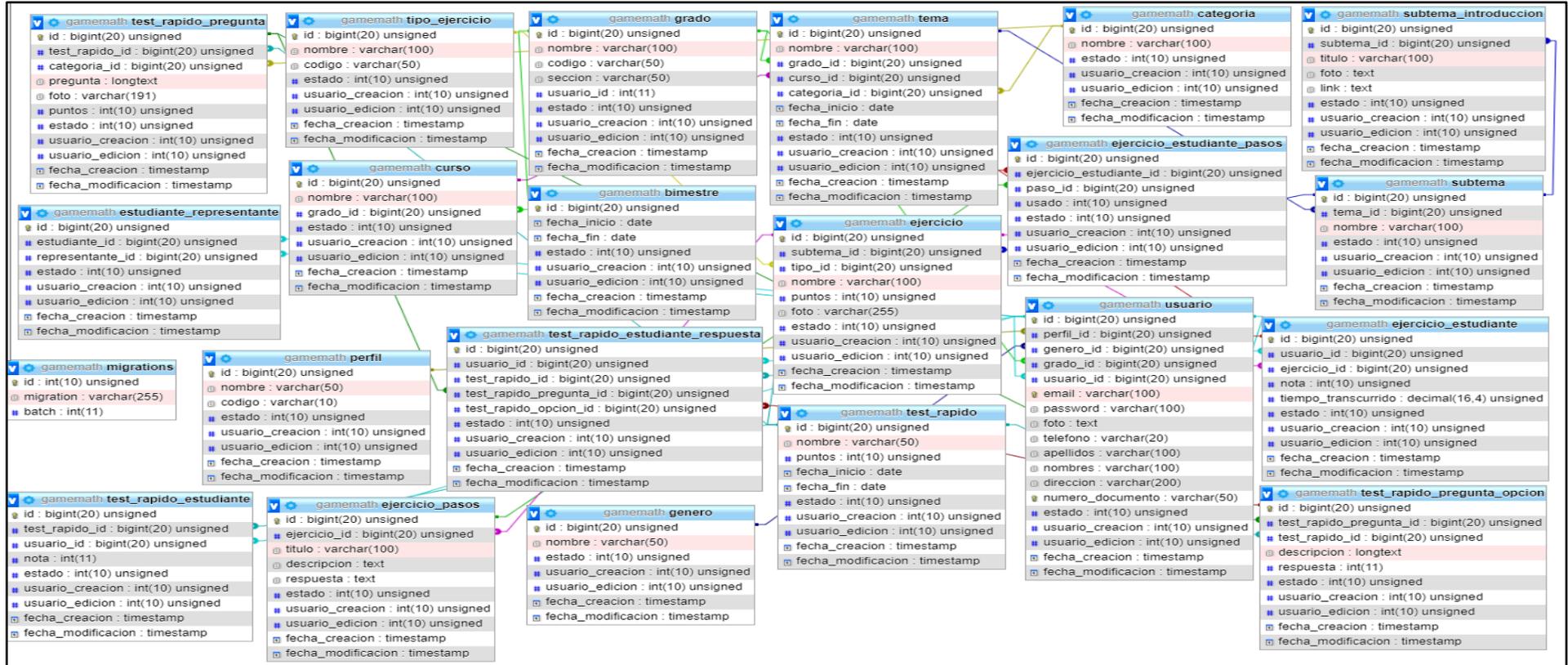
N°	Estudiante	Nombre	Buenas	Por reforzar
1	usuario1 usuario1	PRIMER TEST		
2	Erik Zúñiga	PRIMER TEST		
3	Genal Palma	PRIMER TEST		
4	Fallita Moscol	PRIMER TEST		
5	Dagamei Marieth Acuña Velásquez	PRIMER TEST		

Buscar

Filas por página: 10 1-5 de 5

**Figura 32.**  
 Captura de ranking desde el perfil estudiante  
 Elaboración: Los autores

#### 4.4 Modelo de base de datos



**Figura 33.**  
Modelo relacional de base de datos de MySQL  
Elaboración: Los autores

#### 4.4.1 Tabla de Contenidos

- Bimestre
- Categoría
- Curso
- Ejercicio
- Ejercicio\_estudiante
- Ejercicio\_estudiante\_pasos
- Ejercicio\_pasos
- Estudiante\_representante
- Genero
- Grado
- Migrations
- Perfil
- Subtema
- Subtema\_Introduccion
- Tema
- Test\_rapido
- Test\_rapido\_estudiante
- Test\_rapido\_estudiante\_respuesta
- Test\_rapido\_pregunta
- Test\_rapido\_pregunta\_opcion
- Tipo\_ejercicio
- Usuario

#### 4.4.2 Diccionario de Datos

**Tabla 31.**

Tabla bimestre

**1 bimestre**

Creación: 13-05-2021 a las 23:39:21

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
fecha_inicio	date		No					
fecha_fin	date		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 32.**

Tabla categoria

## 2 categoria

Creación: 09-06-2021 a las 14:49:35

Columna	Tipo	Atributos	Null	redeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
nombre	varchar(100)		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 33.**  
Tabla curso

3 curso
---------

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:18

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
nombre	varchar(100)		No					
grado_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> grado.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 34.**

Tabla ejercicio

**4 ejercicio**

Creación: 11-05-2021 a las 22:55:57

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
subtema_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> subtema.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
tipo_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> tipo_ejercicio.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
nombre	varchar(100)		No					
puntos	int(10)	UNSIGNED	No					
foto	varchar(255)		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 35.**

Tabla ejercicio\_estudiante

5 ejercicio_estudiante
------------------------

Creación: 14-05-2021 a las 15:12:24

Columna	Tipo	Atributos	Null	redeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
usuario_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> usuario.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
ejercicio_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> ejercicio.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
nota	int(10)	UNSIGNED	No	0				
tiempo_transcurrido	decimal(16,4)	UNSIGNED	No	0.0000				
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 36.**

Tabla ejercicio\_estudiante\_pasos

6 ejercicio_estudiante_pasos
------------------------------

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:31

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
ejercicio_estudiante_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> ejercicio_estudiante.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
paso_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> ejercicio_pasos.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
usado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 37.**

Tabla ejercicio\_pasos

**7 ejercicio\_pasos**

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:29

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
ejercicio_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> ejercicio.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
titulo	varchar(100)		No					
descripcion	text		Sí	NULL				
respuesta	text		Sí	NULL				
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 38.**

Tabla estudiante\_representante

8 estudiante_representante
----------------------------

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:23

Columna	Tipo	Atributos	Null	redeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
estudiante_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> usuario.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
representante_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> usuario.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 39.**  
Tabla genero

9 genero
----------

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:19

Columna	Tipo	Atributos	Null	redeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
nombre	varchar(50)		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 40.**  
Tabla grado

10 grado
----------

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:18

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
nombre	varchar(100)		No					
codigo	varchar(50)		No					
seccion	varchar(50)		No					
usuario_id	int(11)		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 41.**  
Tabla migrations

**11 migrations**

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:18

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	int(10)	UNSIGNED	No		auto_increment			
migration	varchar(255)		No					
batch	int(11)		No					

Elaboración: Los autores

**Tabla 42.**  
Tabla perfil

**12 perfil**

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:19

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
nombre	varchar(50)		No					
codigo	varchar(10)		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 43.**

Tabla subtema

**13 subtema**

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:25

Columna	Tipo	Atributos	Null	redeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
tema_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> tema.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
nombre	varchar(100)		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 44.**

Tabla subtema\_introduccion

14 subtema_introduccion
-------------------------

Creación: 12-05-2021 a las 22:28:53

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
subtema_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> subtema.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
titulo	varchar(100)		No					
foto	text		No					
link	text		Sí	NULL				
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 45.**  
Tabla tema

15 tema
---------

Creación: 12-05-2021 a las 13:29:00

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
nombre	varchar(100)		No					
grado_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> grado.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
curso_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> curso.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
categoria_id	bigint(20)	UNSIGNED	No				-> categoria.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE	
fecha_inicio	date		No					
fecha_fin	date		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 46.**

Tabla test\_rapido

**16 test\_rapido**

Creación: 13-05-2021 a las 15:19:29

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
nombre	varchar(50)		No					
puntos	int(10)	UNSIGNED	No	0				
fecha_inicio	date		No					
fecha_fin	date		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 47.**

Tabla test\_rapido\_estudiante

17 test_rapido_estudiante
---------------------------

Creación: 18-05-2021 a las 20:29:40

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
test_rapido_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> test_rapido.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
usuario_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> usuario.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
nota	int(11)		No	0				
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 48.**

Tabla test\_rapido\_estudiante\_respuesta

18 test_rapido_estudiante_respuesta
-------------------------------------

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:36

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
usuario_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> usuario.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
test_rapido_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> test_rapido.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
test_rapido_pregunta_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> test_rapido_pregunta.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
test_rapido_opcion_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> test_rapido_pregunta_opcion.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 49.**

Tabla test\_rapido\_pregunta

19 test_rapido_pregunta
-------------------------

Creación: 13-05-2021 a las 14:34:59

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
test_rapido_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> test_rapido.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
categoria_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> categoria.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
pregunta	longtext		No					
foto	varchar(191)		Sí	NULL				
puntos	int(10)	UNSIGNED	No	0				
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 50.**

Tabla test\_rapido\_pregunta\_opcion

**20 test\_rapido\_pregunta\_opcion**

Creación: 04-05-2021 a las 21:44:34

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
test_rapido_pregunta_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> test_rapido_pregunta.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
test_rapido_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> test_rapido.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
descripcion	longtext		No					
respuesta	int(11)		No	0				
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				
fecha_modificacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

**Tabla 51.**

Tabla tipo\_ejercicio

**21 tipo\_ejercicio**

Creación: 11-05-2021 a las 22:53:01

Columna	Tipo	Atributos	Null	redeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
nombre	varchar(100)		No					
codigo	varchar(50)		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	No					
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	No					
fecha_creacion	timestamp		No		current_timestamp()			
fecha_modificacion	timestamp		No		current_timestamp()			

Elaboración: Los autores

**Tabla 52.**  
Tabla usuario

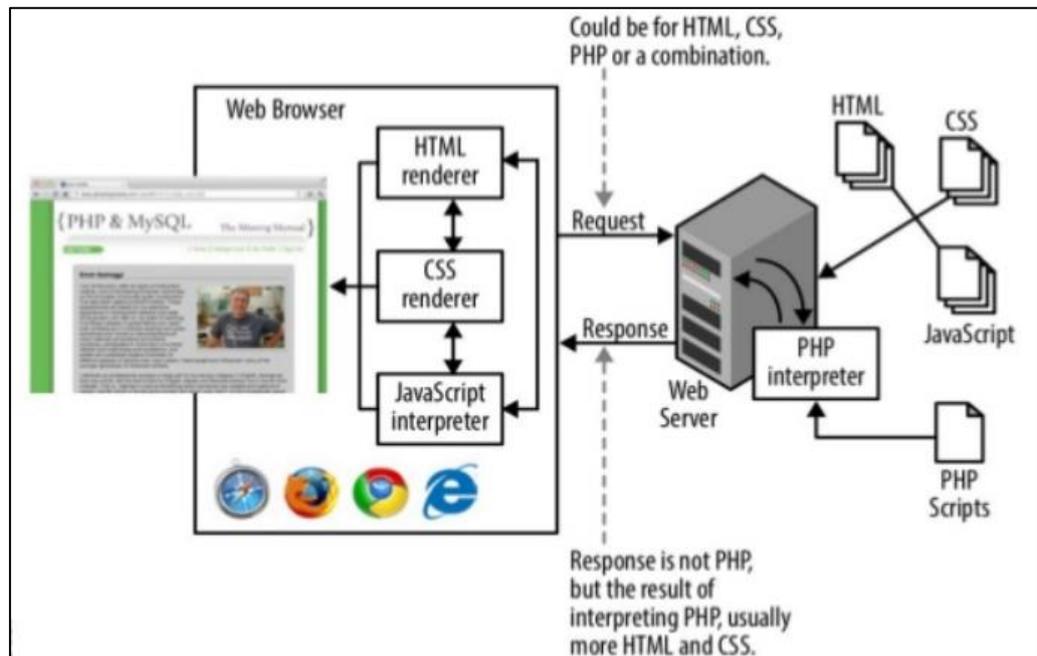
**22 usuario**

Creación: 07-06-2021 a las 22:02:05

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
id	bigint(20)	UNSIGNED	No		auto_increment			
perfil_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> perfil.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
genero_id	bigint(20)	UNSIGNED	No			-> genero.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
grado_id	bigint(20)	UNSIGNED	Sí	NULL		-> grado.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
usuario_id	bigint(20)	UNSIGNED	Sí	NULL		-> usuario.id ON UPDATE RESTRICT ON DELETE CASCADE		
email	varchar(100)		No					
password	varchar(100)		No					
foto	text		Sí	NULL				
telefono	varchar(20)		Sí	NULL				
apellidos	varchar(100)		No					
nombres	varchar(100)		No					
direccion	varchar(200)		Sí	NULL				
numero_documento	varchar(50)		No					
estado	int(10)	UNSIGNED	No	1				
usuario_creacion	int(10)	UNSIGNED	Sí	NULL				
usuario_edicion	int(10)	UNSIGNED	Sí	NULL				
fecha_creacion	timestamp		No	current_timestamp()				

Elaboración: Los autores

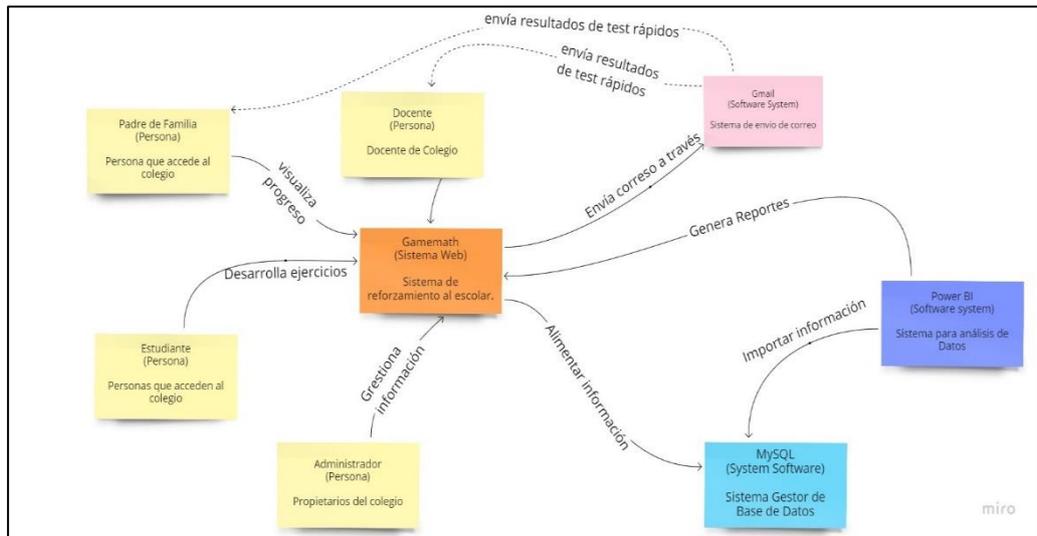
## 4.5 Arquitectura de la solución



**Figura 34.**  
Arquitectura de Php  
Fuente: Php.net

### Vista de Contexto

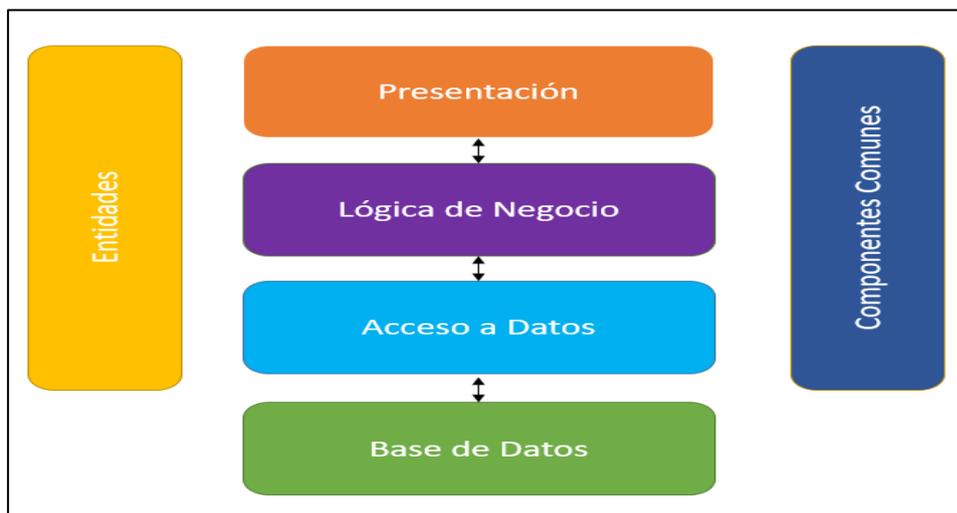
La vista de contexto externo (ver figura 39), demuestra como interactúan los roles del negocio con la aplicación diseñada, se hace mención de herramientas que se usan para el envío de correo electrónico (esto lo usamos en la configuración del php en el archivo .env de la configuración inicial), el cual brinda al padre de familia una notificación de como resultó su hijo en los test rápidos; adicionalmente también se usa la conexión con power BI para mostrar reporte consolidado al docente para la visualización y extracción de datos del reporte del avance y desarrollo del juego y su relación con las notas mensuales y bimestrales.



**Figura 35.**  
 Diseño de la vista de contexto Gamemath  
 Elaboración: Los autores

### Diagrama de Contenedores

El diagrama de contenedores para nuestro proyecto, maneja la arquitectura MVC, ésta presentación es una muestra de la ampliación del diagrama de la vista contextual.

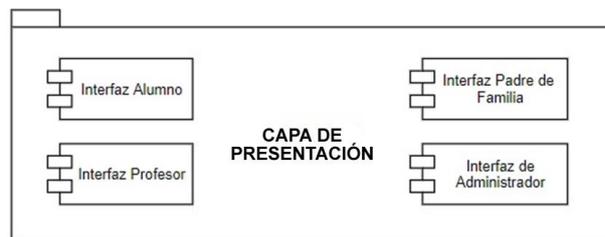


**Figura 36.**  
 Arquitectura de N capas + MVC  
 Fuente: SoraTemplates (2018)

#### 4.5.1 Diagrama de Componentes

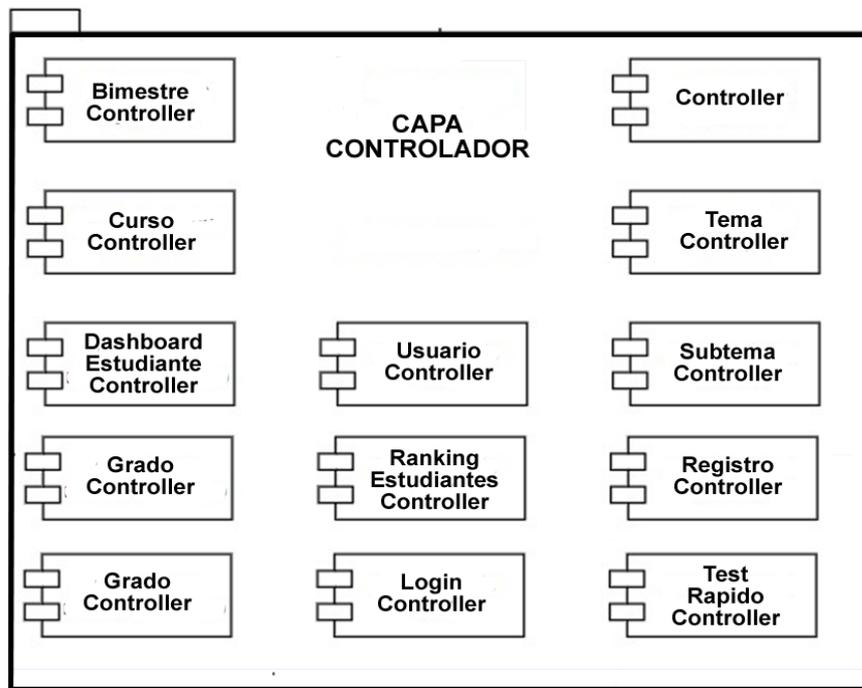
En esta sección podemos ver como se amplía la visión de los contenedores y son los componentes que forman parte de cada uno de ellos, que tienen funciones específicas y se interrelacionan según las peticiones del usuario final.

La capa de presentación es la encargada de poder lograr el entendimiento del emisor, así como receptor dentro de la red, es conocida también como la capa de vista, en la arquitectura MVC.



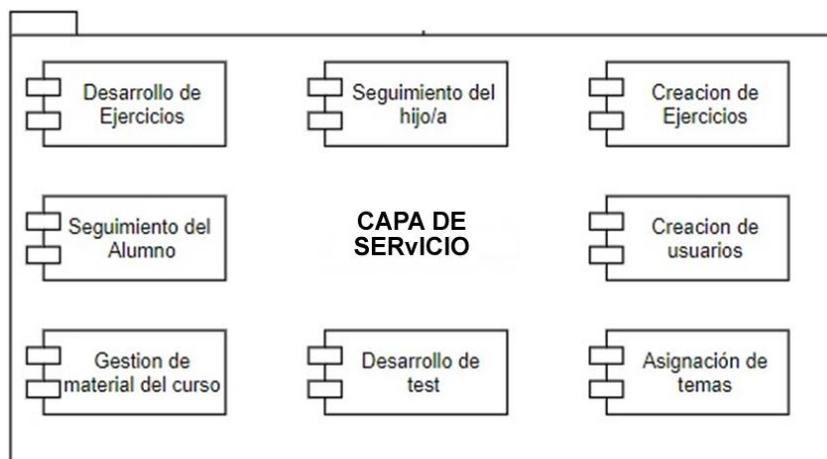
**Figura 37.**  
Capa de Presentación o Vista de Gamemath  
Elaboración: Los autores

La capa controladora es la que se encarga de recibir las peticiones e interactuar con la capa de modelo de datos, y a su vez con la capa de servicios.



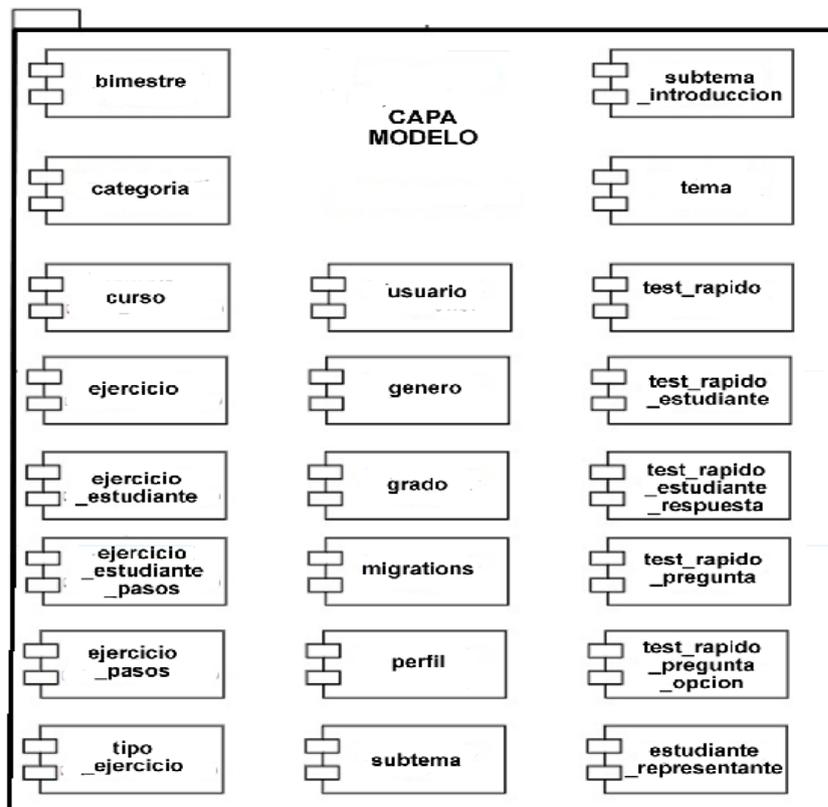
**Figura 38.**  
 Capa de controlador de Gamemath  
 Elaboración: Los autores

La capa de servicios o también conocida como la capa de lógica; es la que realiza las funciones o procedimientos principales de la aplicación, en el presente proyecto se tuvieron 8 componentes de servicio.



**Figura 39.**  
 Capa de Lógica de Gamemath  
 Elaboración: Los autores

La capa de modelo de datos representa a las tablas que tiene la base de datos Gamemath, la cual tiene relación entre sus tablas correctamente estructurada.



**Figura 40.**

Capa modelo de datos

Elaboración: Los autores

### **Perfil Estudiante o alumno:**

Interfaz de estudiante

La interfaz de usuario estudiante realiza las interacciones de los siguientes componentes para lograr la gamificación:



**Figura 41.**  
Primera interfaz de perfil: Estudiante  
Elaboración: Los autores

- Componente: LoginController

Toma las credenciales del usuario y ejecuta el procedimiento de validación en la tabla: “usuario” del modelo de base de datos, dando una respuesta si son o no correctas.

- Componente: TemaController

Recibe la petición del estudiante y procesa la fecha visible en la tabla “tema”, para mostrar los temas que se tienen en el modelo.

- Componente: SubtemaController

Ejecuta el procedimiento cuando el estudiante selecciona un subtema y lo redirige a la vista de ejercicios.

Luego, al validar una respuesta, se ejecuta el procedimiento de validar dicha respuesta por paso, a la tabla: ejercicio\_estudiante\_pasos, la cual se alimenta con estos datos ingresados.

- Componente: TestRápidosController

El usuario realiza la petición de ingresar a los test rápidos, el componente: test rápidos, ejecuta el procedimiento de presentar la vista del primer ejercicio de la tabla: “test\_rapido\_pregunta” y las opciones de respuesta de la tabla: “test\_rapido\_pregunta\_opcion”.

Cuando el estudiante seleccione una alternativa como respuesta, el controlador realiza el procedimiento de guardar la respuesta en la tabla: “test\_rapido\_estudiante\_respuesta” del modelo de base de datos.

- Componente: HomeController

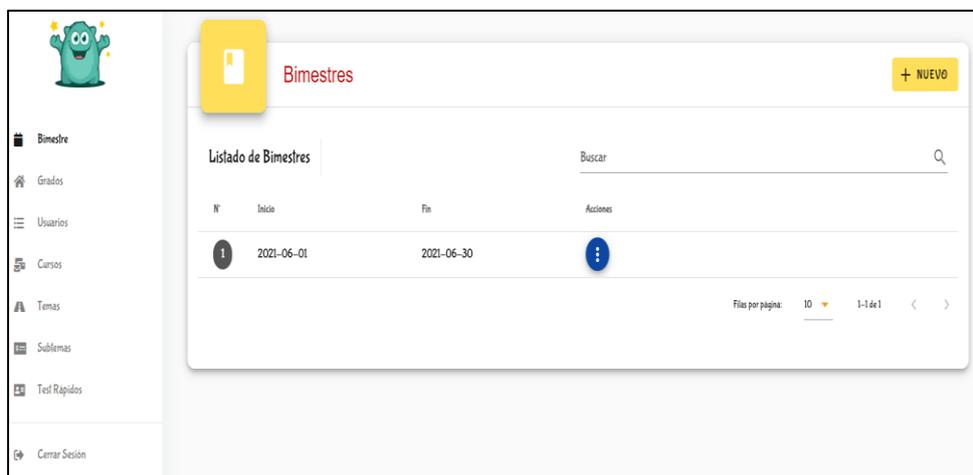
Cuando el estudiante regresa a la vista principal, se ejecuta el procedimiento de HomeController para solicitar y obtener la suma de los puntos que ha obtenido el estudiante para verificar su avance en el mapa del juego.

- Componente: RankingEstudiantesController

Cuando el estudiante selecciona la opción ranking, este controlador, ejecuta el procedimiento de cargar los datos de puntos obtenidos de la tabla: “ejercicios”, la respuesta se ve reflejada en el avance del avatar del estudiante en el mapa del juego.

## Perfil Administrador:

La interfaz de usuario administrador realiza las interacciones de los siguientes componentes para gestionar el curso a lo largo del bimestre.



**Figura 42.**

Interfaz de perfil: Administrador

Elaboración: Los autores

- Componente: BimestreController

Cuando el usuario administrador, selecciona la opción de Bimestre. El controlador realiza el procedimiento de mostrar la sección de gestión de bimestre, la información en controlador la traslada a la tabla: “bimestre”.

- Componente: GradoController

Al seleccionar “grados” en el menú; el controlador realiza el proceso de mostrar las opciones de edición del grado, luego, si el usuario agrega un nuevo grado, el controlador se encarga de transmitir esa data a la tabla: “grado”.

- Componente: UsuariosController

- Componente: Creación de usuarios (servicio)

Cuando el administrador intenta gestionar los usuarios por pantalla, el controlador ejecuta el procedimiento de servicio: “Creación de usuarios”, para generar el nuevo registro del usuario en la tabla: usuario.

- Componente: CursoController

Cuando el administrador intenta gestionar los cursos por pantalla, el controlador ejecuta el procedimiento de generar el nuevo registro del usuario en la tabla: curso.

- Componente: TemaController
- Componente: Asignación de temas (servicio)

Cuando el administrador intenta gestionar los temas por pantalla, el controlador realiza el procedimiento de generar el nuevo registro del usuario en la tabla: tema.

- Componente: SubtemaController
- Componente: Gestión de material del curso (servicio)
- Componente: Creación de ejercicio (servicio)

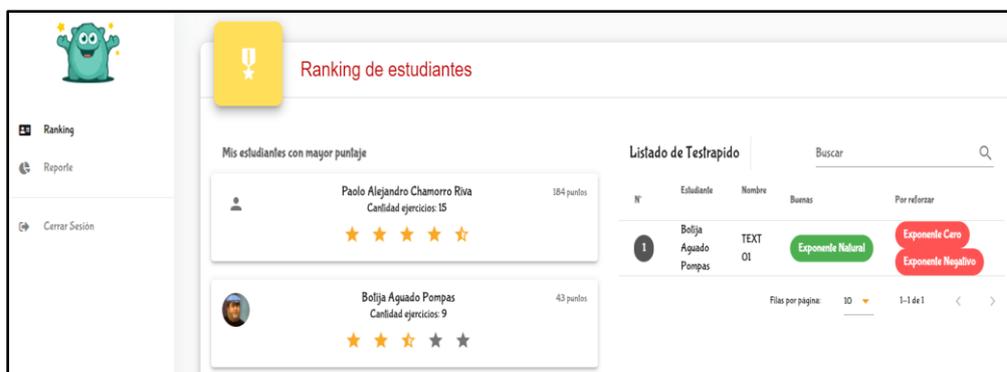
Cuando el administrador intenta gestionar los subtemas, el controlador realiza el procedimiento de generar el nuevo registro de ejercicios con el componente de servicio: “Gestión de material del curso” en la tabla: “subtema”; adicional a ello el sistema ejecuta el componente de servicio: “Creación de ejercicio”, y luego actualizar las tablas: “ejercicio”, “ejercicio estudiante” y “ejercicio\_pasos” del modelo de base de datos.

- Componente: TestRapidoController
- Controlador: Creación de ejercicios (servicio)

Cuando el administrador gestiona la opción de test rápidos, el componente: “TestRapidoController” realiza los procedimientos para manipular el servicio: “Creación de ejercicios” y se actualizarían los registros en las tablas: “test\_rapido”, “test\_rapido\_pregunta” y “test\_rapido\_pregunta\_opcion”.

### Perfil Docente:

La interfaz de usuario docente realiza las interacciones con los siguientes componentes.



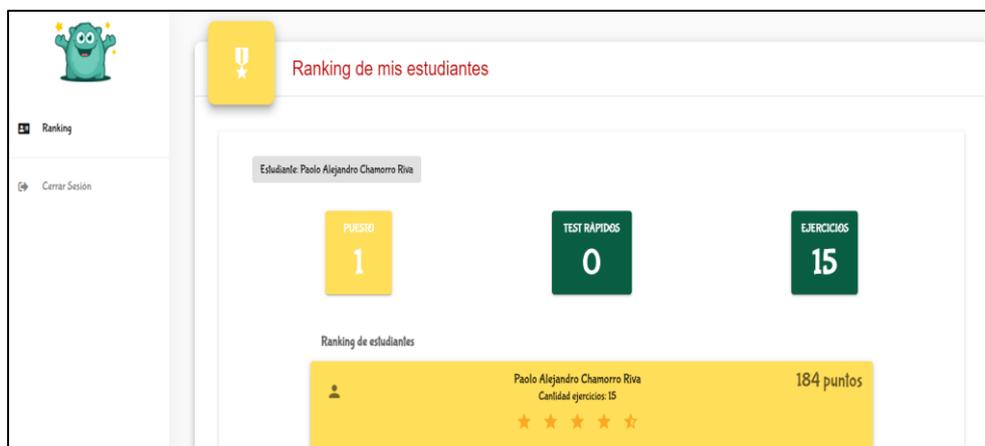
**Figura 43.**  
Interfaz de perfil: Docente  
Elaboración: Los autores

- Componente: DashboardEstudianteController
- Componente: Seguimiento del alumno (servicio)

Cuando el usuario docente ingresa a la aplicación, aparece la vista del reporte de ranking y resultados de test rápidos, esto se presenta ya que el componente: “DashboardEstudianteController”, realiza los procedimientos para manipular el servicio: “Seguimiento del alumno” y poder mostrarse la vista de interfaz de docente (ver figura 43). El reporte de Power BI será mostrado cuando el docente seleccione la opción reporte y se plasmará en la siguiente pestaña y consolidado de Gamemath y los reportes de notas de IEP Blas Pascal.

## Perfil Padre de familia:

La interfaz de usuario padre realiza las interacciones con los siguientes componentes.



**Figura 44.**

Interfaz de usuario: Padre de familia

Elaboración: Los autores

- Componente: RankingEstudiantesController
- Componente: Seguimiento del alumno (servicio)

Quando el usuario padre de familia ingresa a la aplicación, aparece la vista del reporte de ranking, test rápidos realizados y ejercicios, esto se presenta ya que el componente: "RankingEstudiantesController", realiza los procedimientos para manipular el servicio: "Seguimiento del alumno" y puede hacer la consulta de los datos de las tablas: "TestRapidoEstudianteRespuesta", "EjercicioEstudiantePasos".

## 4.6 Plan de pruebas

En este punto se pasará a validar la información y funcionamiento de la plataforma web con Gamificación que ayudara al rendimiento escolar mejorando el proceso de reforzamiento que se tiene actualmente en el I.E.P. Blas Pascal.

### Planificación de pruebas

- Plan de pruebas
- Preparación de los criterios de terminado
- Ejecución de los criterios de terminado
- Reporte Final

Las pruebas estarán encargadas por los tesisistas los cuales también determinarán la aprobación de las pruebas.

### **Criterios de entrada y salida**

#### **Entrada**

- Perfil Estudiante
- Perfil Profesor
- Perfil Padre
- Perfil Administrador

#### **Salida**

- Resultados de las pruebas
- Informe de conformidad

#### **Alcance**

Se realizarán pruebas validando las partes más importantes de la plataforma y se usarán los siguientes tipos de pruebas:

- Pruebas de funcionalidad
- Pruebas de interfaz de usuario
- Pruebas de seguridad y acceso

- Pruebas de carga
- Pruebas de rendimiento
- Pruebas de estrés

### **Restricciones**

- Para las pruebas donde se desarrollen ejercicios se tendrá que simular el desarrollo como si fuéramos los estudiantes del colegio.
- Para las pruebas donde se envíen notificaciones a los correos electrónicos de los apoderados debemos asignar nuestros correos con el fin de validar la recepción.
- Para la creación de usuario nos debemos guiar de la lista de estudiantes matriculados este año escolar.

### **Evaluación de riesgos de pruebas**

- Si se encuentra algún defecto en la plataforma se deberá dar un tiempo para ser corregido y una vez corregido se tendrá que realizar otra prueba nuevamente.

#### **4.6.1 Pruebas de seguridad y acceso**

Se realizarán las pruebas de seguridad y acceso para cada perfil con la finalidad de validar el acceso y los permisos que le corresponde según el perfil.

#### **4.6.2 Pruebas de interfaz de usuario**

Se realizarán las pruebas de interfaz seguidas de las pruebas de seguridad y acceso para cada perfil con la finalidad de validar si los perfiles cumplen con los requisitos del cliente.

## Perfil Administrador

### Criterios de finalización

- Los datos de logeo y funciones del perfil Administrado son correctos

ID	Apellido y Nombre	Nombre de usuario	Email	Padre/Madre	Perfil	Sexo	Grado	Asignatura	Dirección	Acciones
11	Ariela Valdez Ashley Gisela	61790782	aariela@gmail.com		Estudiante	Mujer	Primer Grado Secundaria		aariela@gmail.com	[+]
12	Campa Silve Elva Fabiana	61368873	vicarja@gmail.com		Estudiante	Mujer	Primer Grado Secundaria		vicarja@gmail.com	[+]
13	Comelin Adin Thiago Julia D. Alejandro	79264845	lcomelin@gmail.com		Estudiante	Hombre	Primer Grado Secundaria		lcomelin@gmail.com	[+]
14	Chavez Pino Aleni Dianara	61360204	achavez@gmail.com		Estudiante	Mujer	Primer Grado Secundaria		achavez@gmail.com	[+]
15	Chico Ramos Sageri Valeria	61002991	scherro@gmail.com		Estudiante	Mujer	Primer Grado Secundaria		scherro@gmail.com	[+]
16	Delgado Chaculata Alexander Omar	73568874	adelgado@gmail.com		Estudiante	Hombre	Primer Grado Secundaria		adelgado@gmail.com	[+]
17	Diaz Huaman Margorie Yuznia	71369191	mdiaz@gmail.com		Estudiante	Mujer	Primer Grado Secundaria		mdiaz@gmail.com	[+]
18	Galindo Meltrano Teresa Jimena Alexander	61496201	tyelinro@gmail.com		Estudiante	Mujer	Primer Grado Secundaria		tyelinro@gmail.com	[+]
19	Huamanchhua Ednata Jose Luis	72332005	jhuanmanchhua@gmail.com		Estudiante	Hombre	Primer Grado Secundaria		jhuanmanchhua@gmail.com	[+]
20	Huamanchhua George Andy Rick	72993761	ahuanmanchhua@gmail.com		Estudiante	Hombre	Primer Grado Secundaria		ahuanmanchhua@gmail.com	[+]

Figura 45.

Vista de los permisos de usuario Administrador

Elaboración: Los autores

## Perfil estudiante

### Criterios de finalización

Los datos de logeo y funciones del perfil Estudiante son correctos



**Figura 46.**

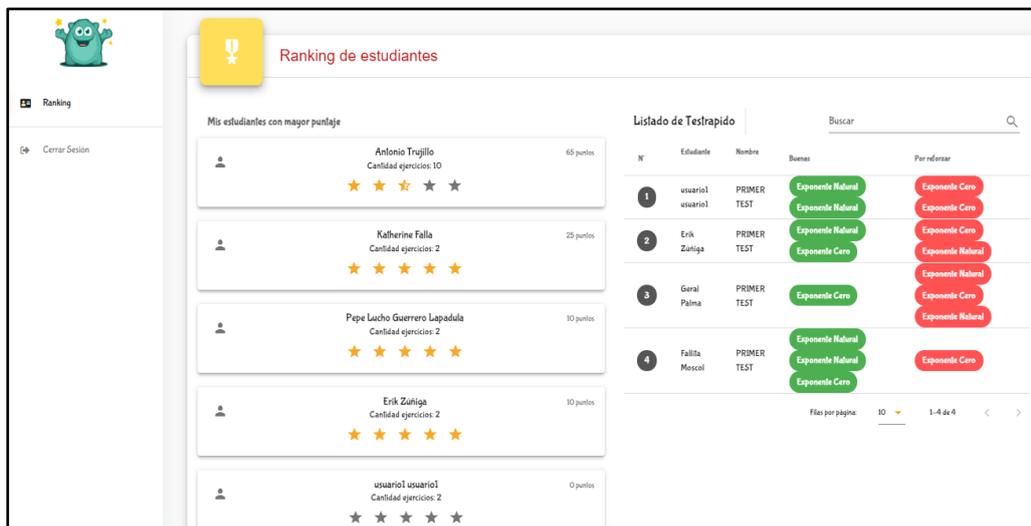
Vista del mapa del juego para el perfil Estudiante

Elaboración: Los autores

## Perfil Profesor

Criterios de finalización

Los datos de logeo y funciones del perfil Docente son correctos



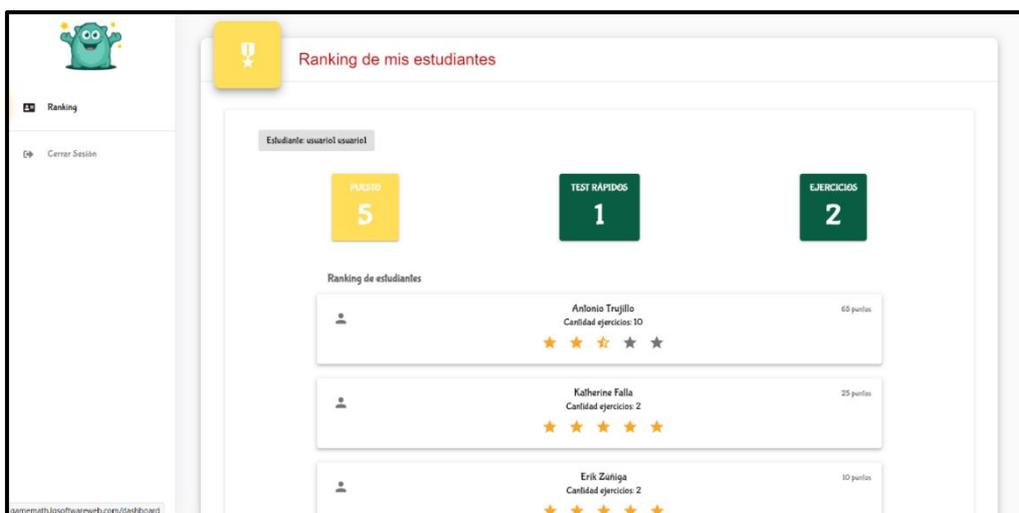
**Figura 47.**

Vista de notas y resultado de test en el perfil Docente

Elaboración: Los autores

## Perfil padre

Criterios de finalización: Los datos de logeo y funciones del perfil del padre son correctos



**Figura 48.**

Vista de resultados de hijo en el perfil Padre

Elaboración: Los autores

## 1. Pruebas funcionales

Se realizarán las pruebas funcionales de las partes más importantes de cada perfil mencionado anteriormente.

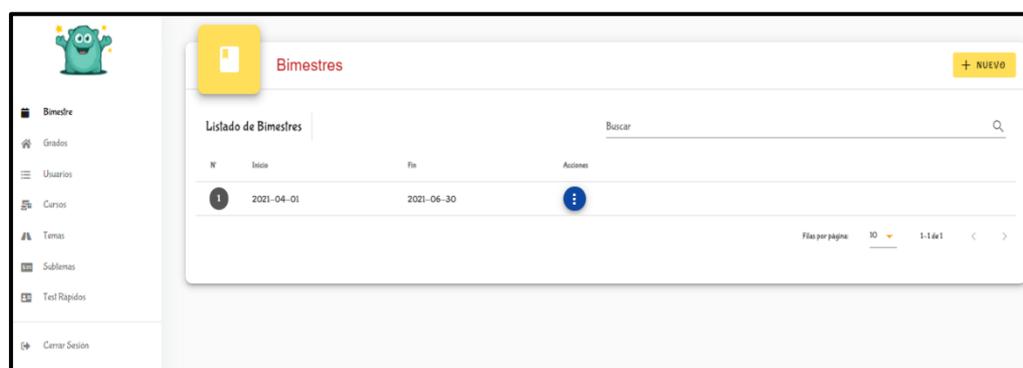
Perfil Administrador

Prueba Funcional 01 – AD

Se comprueba que el usuario pueda ingresar y visualizar el menú correspondiente a su perfil.

Resultado esperado

El usuario puede ingresar a su perfil y visualizar el menú solicitado con sus respectivas opciones (Bimestre, Grados, Usuarios, Cursos, Temas, Subtemas, Test Rápidos).



**Figura 49.**

Vista general con todas las opciones del perfil Administrador

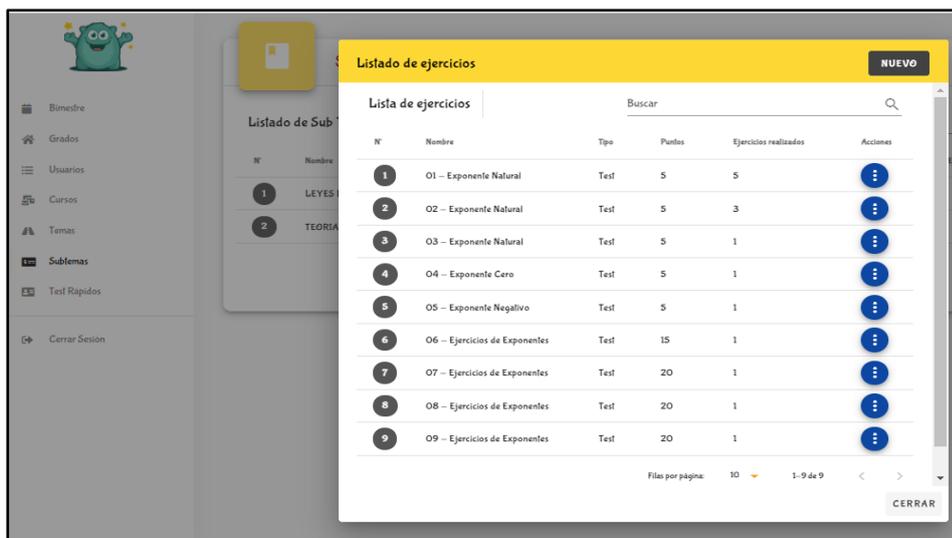
Elaboración: Los autores

Prueba Funcional 02 – AD

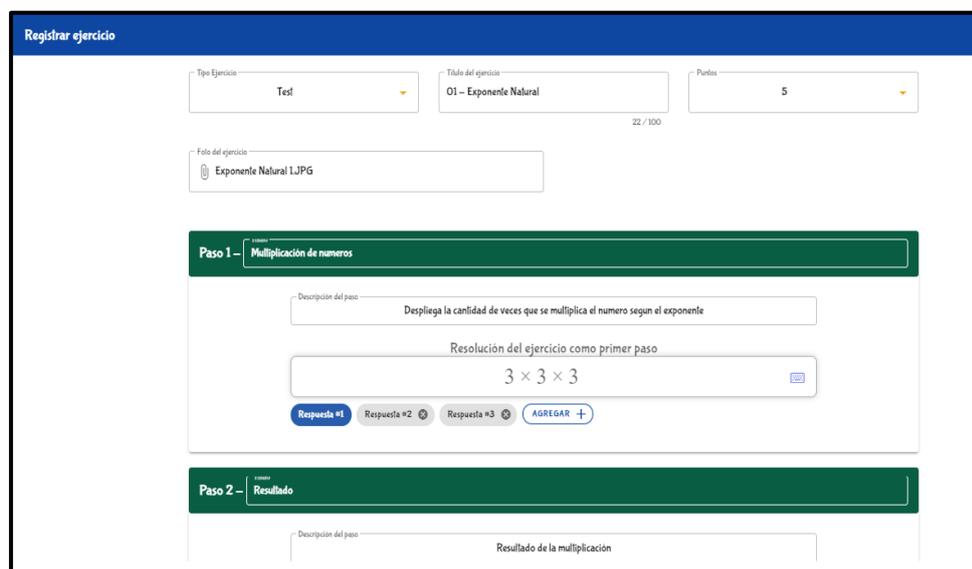
Se comprueba que el usuario pueda registrar los ejercicios en la opción de subtemas creados anteriormente.

Resultado esperado

El usuario puede seleccionar en el menú la opción Subtema y registrar los ejercicios correspondientes con múltiples pasos y puntajes.



**Figura 50.**  
Vista de la sección para generar los ejercicios por temas dentro del curso Álgebra  
Elaboración: Los autores



**Figura 51.**  
Vista de validación de los pasos para los ejercicios de Álgebra  
Elaboración: Los autores

Prueba Funcional 03 – AD

Se comprueba que el usuario pueda registrar a los usuarios (Alumno, Profesor, Padre y Administrador).

## Resultado esperado

El usuario puede seleccionar en el menú la opción Usuario y registrar los usuarios correspondientes a cada perfil.

N°	Apellidos	Grado	Teléfono	Dirección
1	usuario1	Primer Grado Secundaria	usuario1@gmail.com	
2	docente1	Primer Grado Secundaria	docente1@gmail.com	
3	admin1	Primer Grado Secundaria	admin1@gmail.com	
4	Lagoz Trujillo	Primer Grado Secundaria	carloslagotr@gmail.com	
5	Zúñiga E	Primer Grado Secundaria	clagoz@gmail.com	
6	Falla Kati	Primer Grado Secundaria	katherine@gmail.com	
7	Palma G	Primer Grado Secundaria	geral@gmail.com	
8	Moscol Falla	Primer Grado Secundaria	falla@gmail.com	
9	Salhuana Huamán César Arluro	Primer Grado Secundaria	csalhuana10@gmail.com	
10	Acuña Velásquez Dayanél Mariceth	Primer Grado Secundaria	dacuna@gmail.com	

**Figura 52.**

Despliegue de campos obligatorios de nuevo usuario

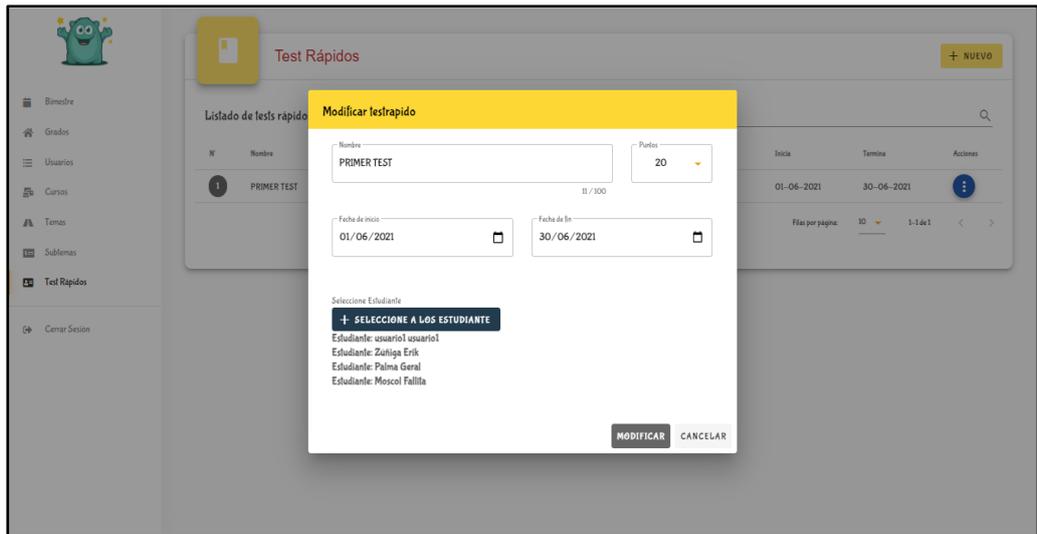
Elaboración: Los autores

## Prueba Funcional 04 – AD

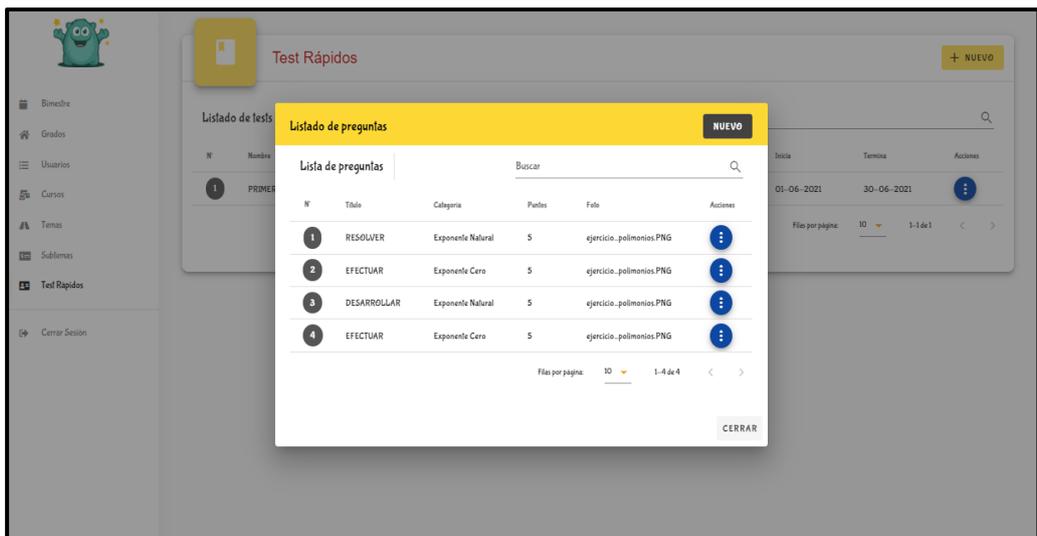
Se comprueba que el usuario pueda registrar los test rápidos.

## Resultado esperado

El usuario puede seleccionar en el menú la opción Test Rápidos y registrar las preguntas de los test, registrar la fecha que estará visible el Test Rápido, asignarle puntaje y seleccionar para que estudiantes estará habilitado este test.



**Figura 53.**  
Activación de test rápidos  
Elaboración: Los autores



**Figura 54.**  
Generación y vista de test  
Elaboración: Los autores

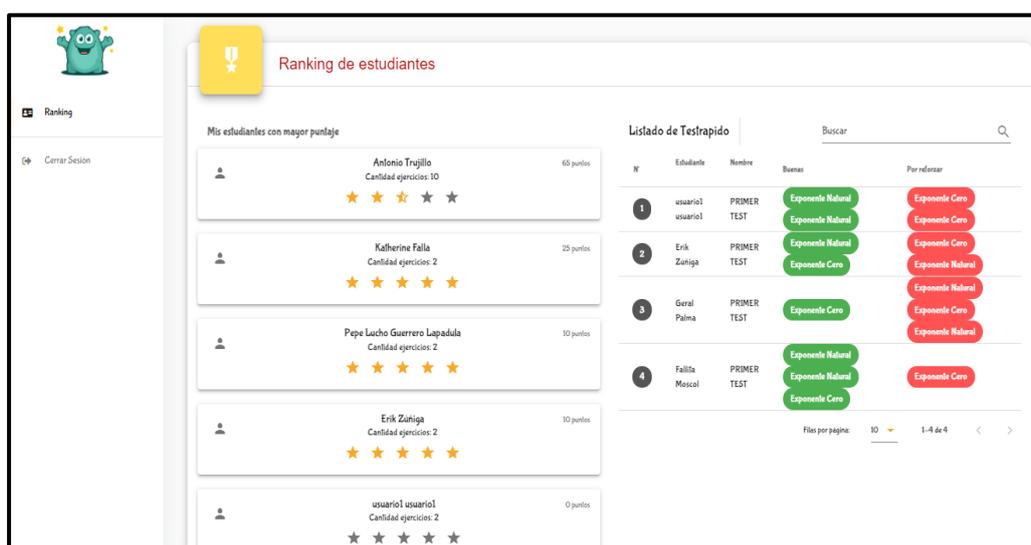
## Perfil docente

### Prueba Funcional 01 – DO

Se comprueba que el usuario pueda visualizar el ranking de sus alumnos y test rápidos.

### Resultado esperado

El usuario puede visualizar el ranking de sus alumnos con sus puntos respectivamente obtenidos por la resolución de los ejercicios y visualizar el listado de los Test Rápidos con los temas que desarrollo bien y los que están por reforzar.



**Figura 55.**

Vista de ranking de alumnos y resultado de test

Elaboración: Los autores

## Perfil padre

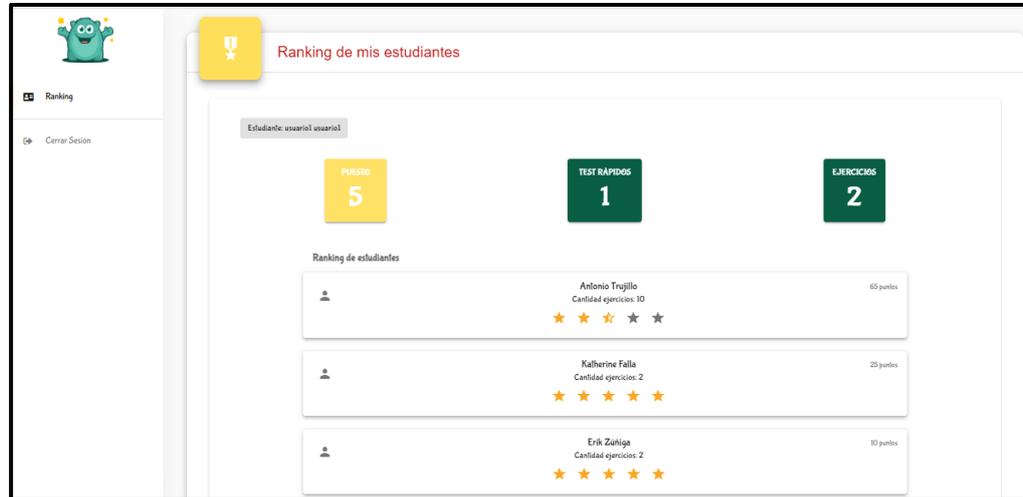
### Prueba Funcional 01 – PA

Se comprueba que el usuario pueda visualizar los puestos, test rápidos y ejercicios desarrollados de su hijo.

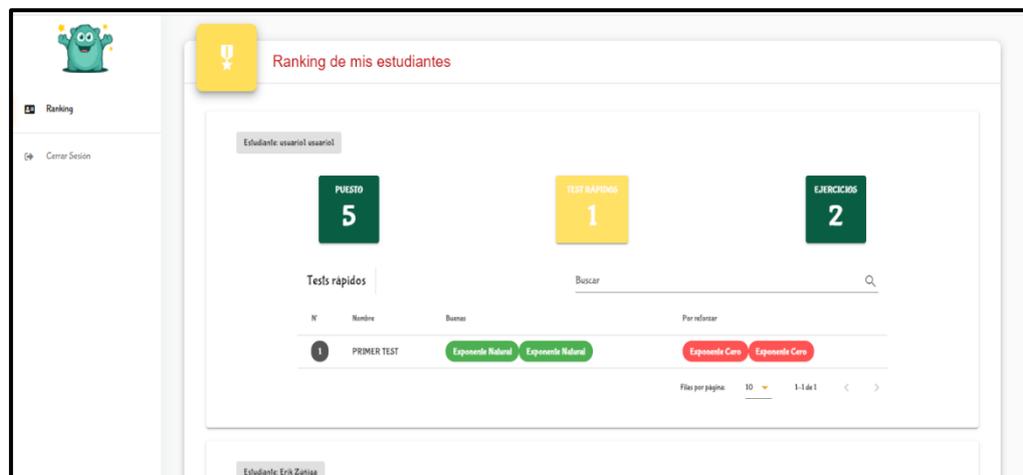
### Resultado esperado

El usuario puede visualizar el puesto en que se encuentra su hijo y compararlo con los demás estudiantes, puede visualizar los test rápidos que

ha realizado y saber en qué temas está bien y en cuales tiene que reforzar por último podrá visualizar los ejercicios que ha realizado y cuánto tiempo le tomó realizarlos.



**Figura 56.**  
Vista del padre de familia  
Elaboración: Los autores

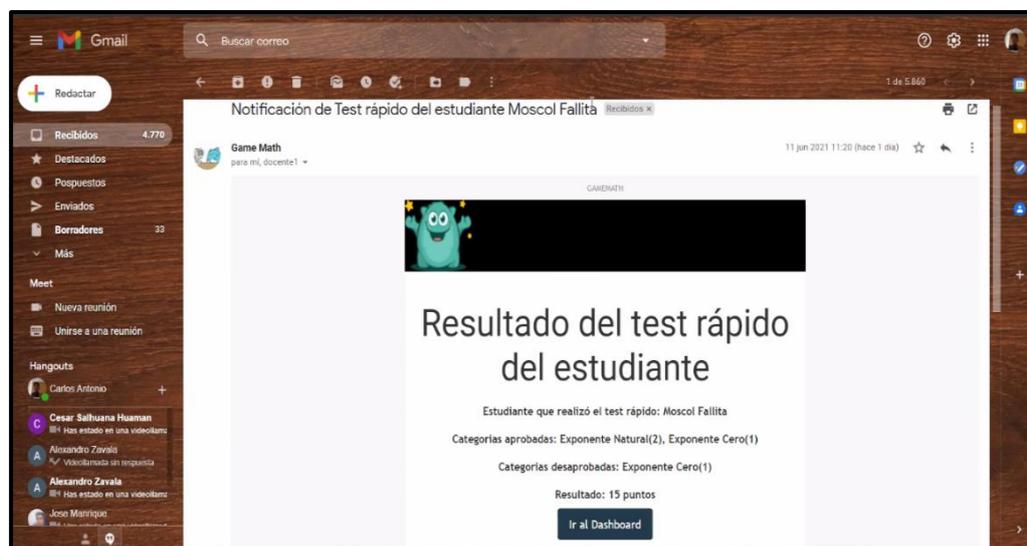


**Figura 57.**  
Vista de los detalles de test, tiempo y desarrollo de ejercicios por alumno  
Elaboración: Los autores

Prueba Funcional 02 – PA  
Se comprueba que el usuario recibe un correo de notificación.

Resultado esperado

El usuario será notificado cuando su hijo culmine con el test rápido y le detallará en que categorías esta aprobados y cuales necesita reforzamiento.



**Figura 58.**

Captura del correo enviado al padre con los resultados buenos y malos del test semanal.

Elaboración: Los autores

## Perfil estudiante

### Prueba Funcional 01 – PE

Se comprueba que el usuario pueda visualizar en su menú los Test Rápidos, Ejercicios según los temas, opción de visualizar el Ranking y el camino del juego, su personaje con su puntaje.

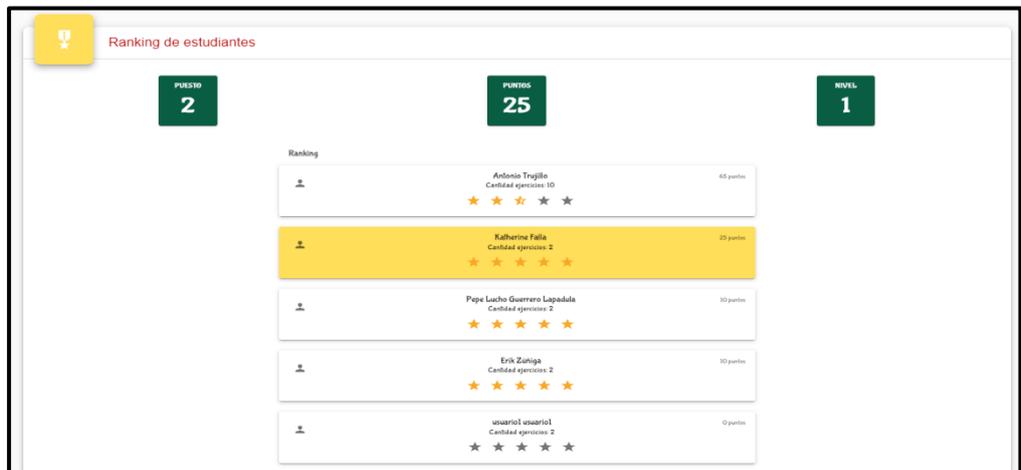
### Resultado esperado

El usuario puede visualizar en el menú lo solicitado y también el mapa del juego con su respectivo avatar según el género del estudiante y los puntos que tiene.

Según su puntaje podrá visualizar su puesto en el ranking junto a sus puntos y en qué nivel se encuentra.



**Figura 59.**  
 Vista de estudiante en el primer nivel  
 Elaboración: Los autores



**Figura 60.**  
 Vista del ranking de estudiantes según puntajes obtenidos  
 Elaboración: Los autores

Prueba Funcional 02 – PE

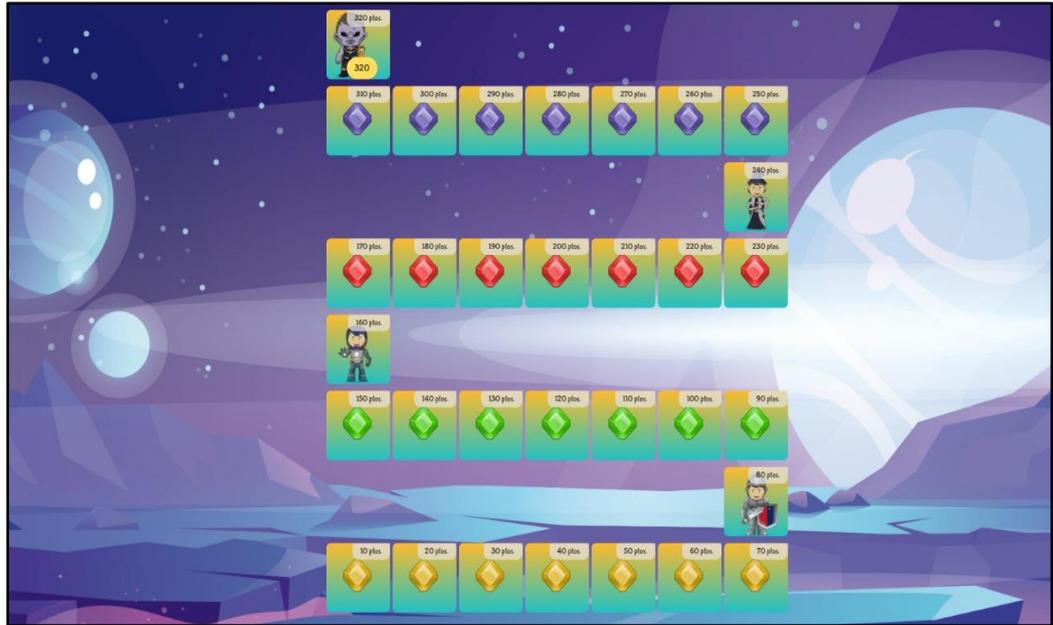
Se comprueba que el usuario pueda avanzar de nivel.

Resultado esperado

El usuario puede visualizar como su avatar avanza según los puntos obtenidos en los ejercicios.

Y debe cambiar el avatar y el fondo cuando tenga los puntos requeridos para pasar de fase.

**NIVEL 5: THANOS**



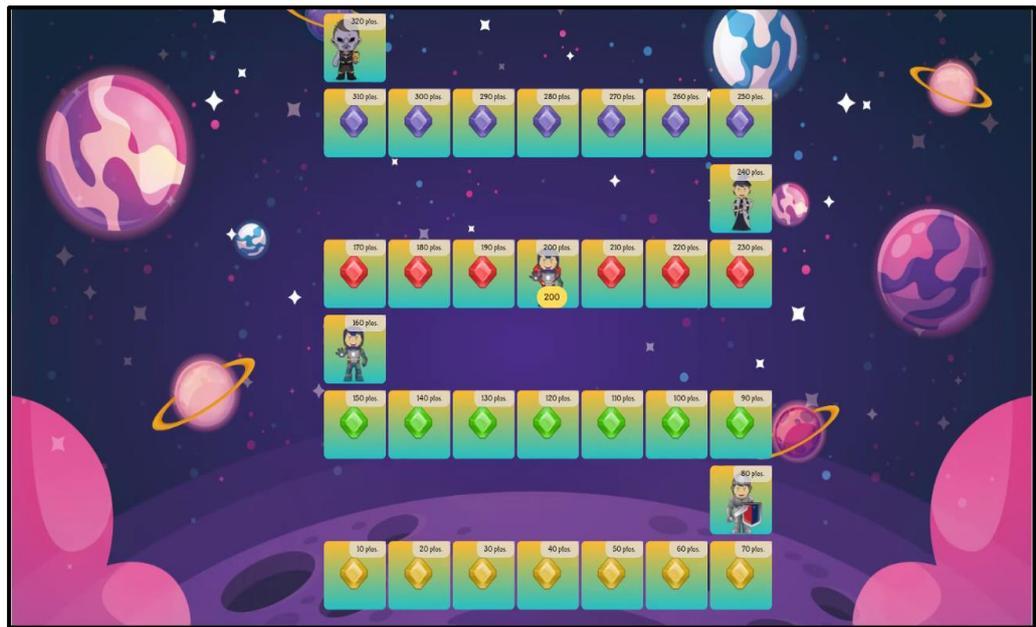
**Figura 61.**  
 Vista del máximo nivel de avatar posible en Gamemath  
 Elaboración: Los autores

**NIVEL 4: MAGO**



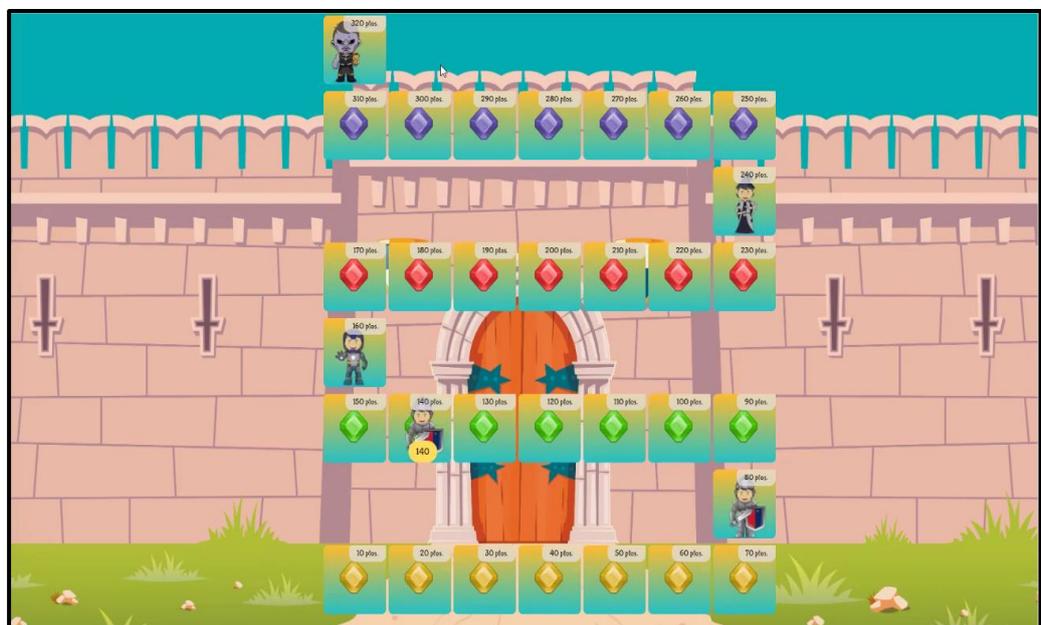
**Figura 62.**  
 Vista del cuarto nivel de avatar en Gamemath  
 Elaboración: Los autores

### NIVEL 3: IRON MAN



**Figura 63.**  
Vista del tercer nivel de avatar  
Elaboración: Los autores

### NIVEL 2: CABALLERO



**Figura 64.**  
Vista del segundo nivel y fondo temático del avatar  
Elaboración: Los autores

## NIVEL 1: ESTUDIANTE



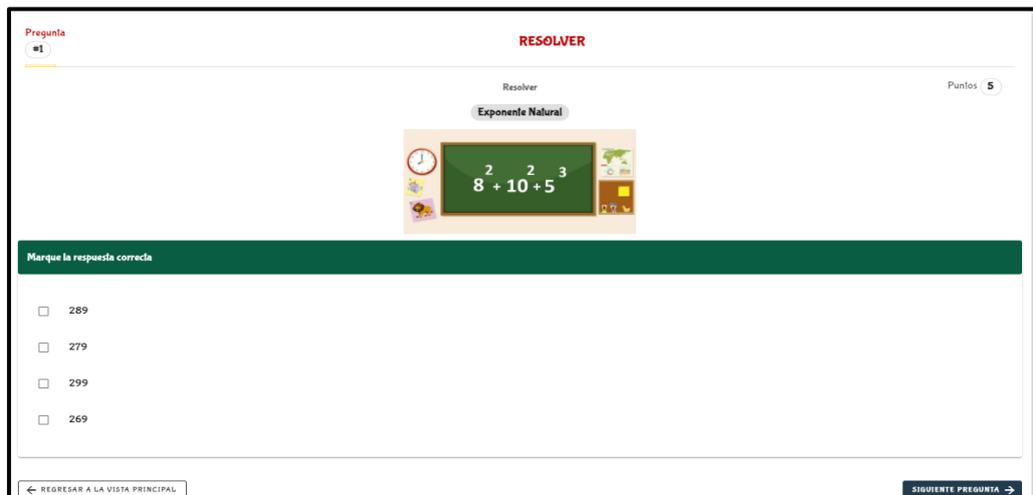
**Figura 65.**

Vista del avatar del primer nivel

Elaboración: Los autores

Prueba Funcional 03 – PE:

Se comprueba que el usuario pueda realizar el test rápido. Resultado esperado: El usuario puede seleccionar test rápido de su menú y resolver los ejercicios tipo, estos ejercicios será para seleccionar sin desarrollo.



**Figura 66.**

Presentación de ejercicio y alternativas de un test rápido

Elaboración: Los autores

## Prueba Funcional 04 – PE

Se comprueba que el usuario pueda realizar los ejercicios

### Resultado esperado

El usuario puede seleccionar el tema a realizar y comenzar a desarrollar los ejercicios, tendrá las opciones de “Confirmar respuesta” para corroborar que lo puso es correcto, “Usar comodín” para que resuelva el ejercicio que no comprende y “Pasar al siguiente ejercicio” para pasar al otro ejercicio sin obtener puntos.

The screenshot shows a digital learning interface for a math exercise. At the top, it indicates 'Ejercicio #1' and '01 - Exponente Natural'. The main area is titled 'Resolver' and shows a green chalkboard with the number 3 and a superscript 3. Below this, a green header reads 'Paso 1 - Multiplicación de números'. The instruction says 'Despliega la cantidad de veces que se multiplica el numero segun el exponente'. A text input field contains the expression  $3 \times 3 \times 3$ . Below the input are two buttons: 'CONFIRMAR RESPUESTA' and 'USAR COMODIN (0 PUNTOS)'. A green feedback message says 'Bien hecho!, sigue así!'. The next section is 'Paso 2 - Resultado', with the instruction 'Resultado de la multiplicación' and an empty text input field. Below this are the same two buttons as in Step 1. At the bottom, a button reads 'PASAR AL SIGUIENTE EJERCICIO (0 PUNTOS)'. The top right corner shows 'Puntos: 5'.

**Figura 67.**

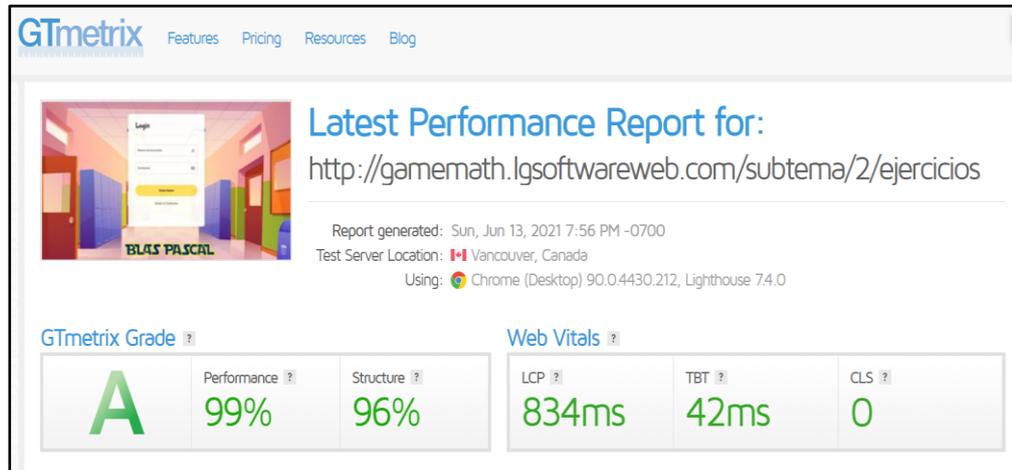
Validación del desarrollo por pasos del primer ejercicio

Elaboración: Los autores

## 2. Pruebas no funcionales:

Para realizar las pruebas No Funcionales de carga y rendimiento usamos la herramienta: GTmetrix, la cual nos reportó el siguiente resultado.

El sistema nos ha reportado el siguiente resultado en base al rendimiento y la estructura.

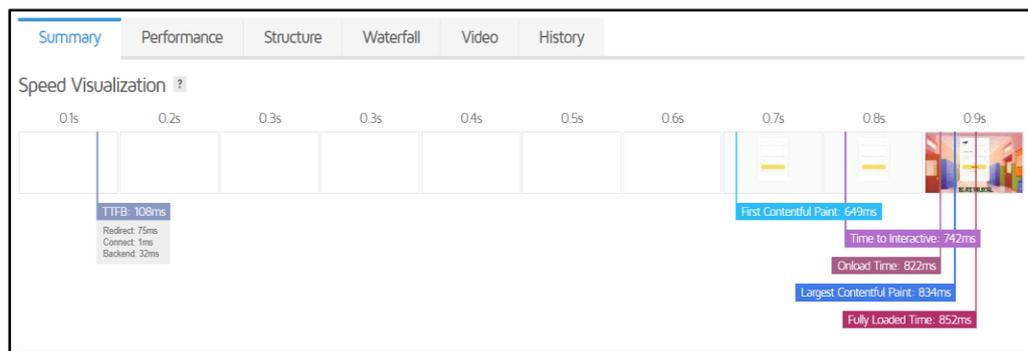


**Figura 68.**

Reporte de rendimiento de aplicación

Fuente: GTmetrix

Con respecto al tiempo de carga para la vista, la herramienta presenta el siguiente resultado:

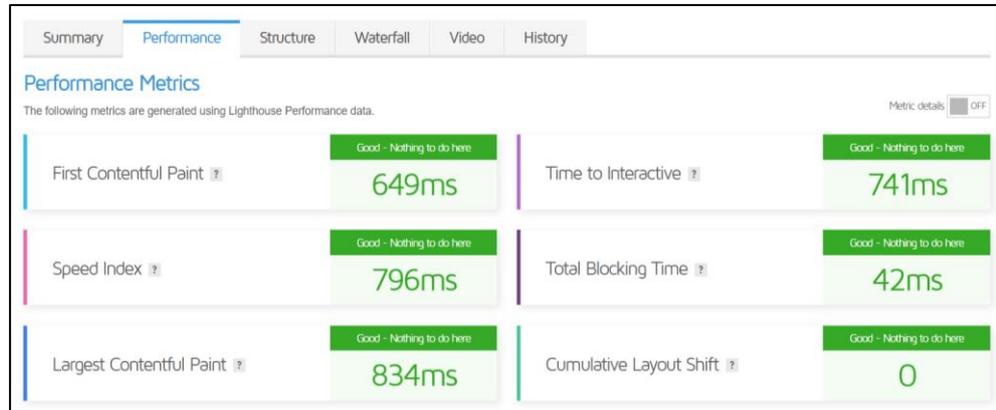


**Figura 69.**

Tiempo en milisegundos de carga de vista de ejercicios de test en aplicación

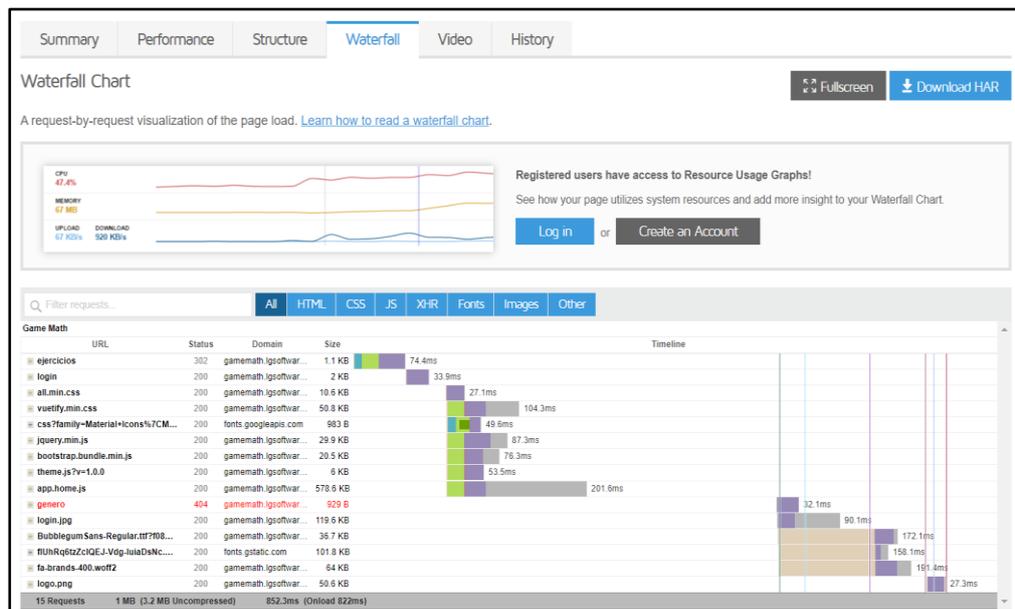
Elaboración: Los autores

A continuación, los detalles de Performance y estructura de la aplicación:



**Figura 70.**  
Métricas de performance de la aplicación  
Fuente: GTmetrix

### Grafica de cascada



**Figura 71.**  
Grafica detallada de cascada de aplicación Gamemath  
Elaboración: Los autores

Para las pruebas No Funcionales de eficiencia se hizo el ejercicio con 40 usuarios conectados en simultáneo al sistema, de los cuales se pudo validar que ninguno tuvo inconvenientes en la navegación y desarrollo de los

procedimientos dentro de la aplicación web (Gamemath), también obtuvimos como resultado la facilidad de interacción con la aplicación por parte de los usuarios que interactuaron en ella.

## **CAPÍTULO V**

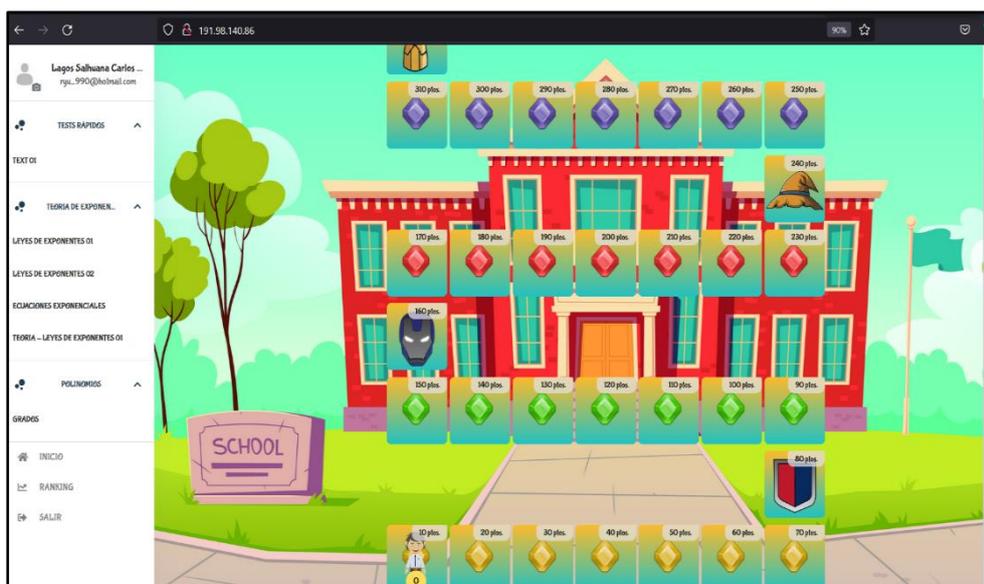
### **RESULTADOS**

En este capítulo, se muestran los resultados en base a los objetivos específicos que fueron descritos anteriormente.

Objetivo 1: Diseñar una plataforma de juegos por niveles, en base a recompensas por el cumplimiento de retos, para mejorar el proceso de reforzamiento y estimular habilidades cognitivas en los alumnos.

Resultado 1: Para el diseño de la plataforma Gamemath, se tomaron en cuenta las preferencias de los alumnos en una encuesta realizada a los 37 alumnos de primero de secundaria (ver anexo 07). A continuación, se muestra el diseño final, donde observamos las siguientes características:

- Los niveles de los alumnos en el juego son determinados por el avatar que usan según vayan avanzando y mejorando en el transcurso del juego.
- Las gemas (amarillo, verde, rojo y morado), representan según la casilla, las recompensas obtenidas (puntos ganados) durante el juego.
- En el lado izquierdo se muestran los temas según la currícula del curso de álgebra y están relacionados con los ejercicios que cumplen la función de retos que deben ser desarrollados por los alumnos del primero de secundaria para alcanzar más nivel en el juego.



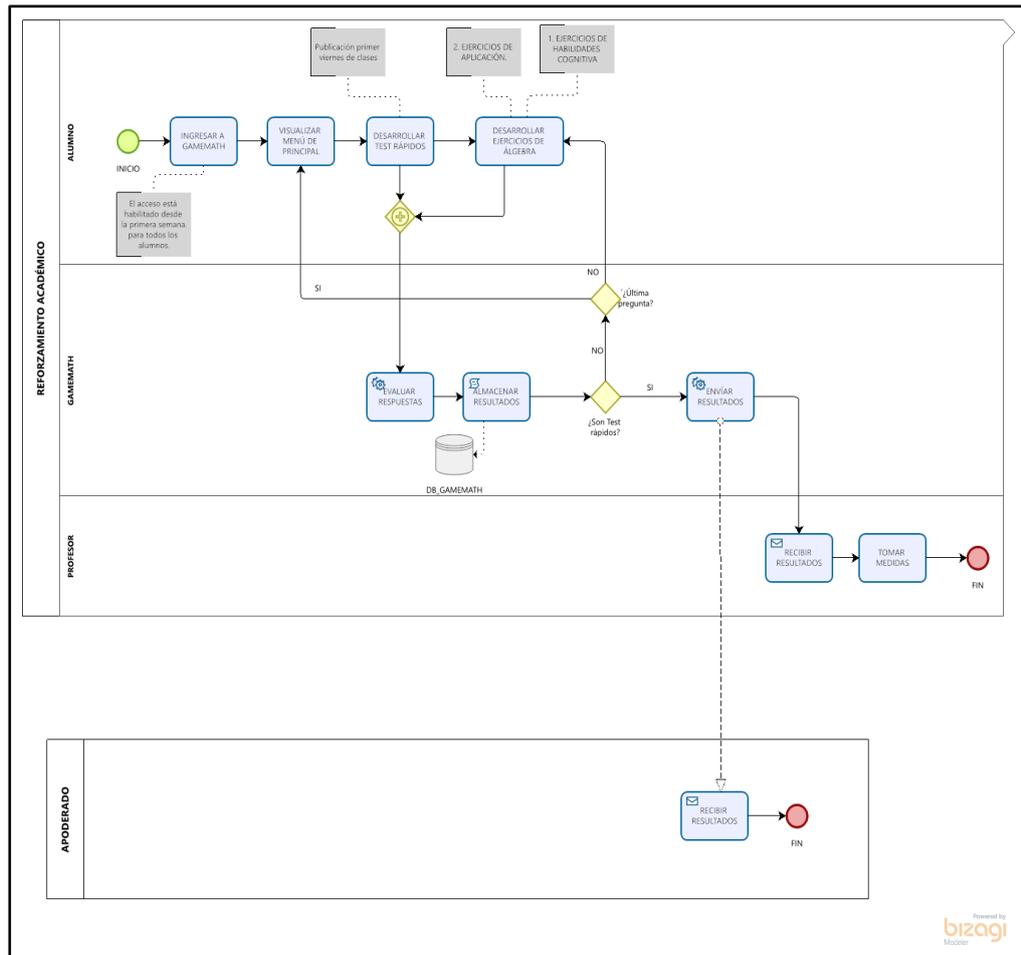
**Figura 72.**

Vista del módulo alumno en Gamemath

Elaboración: Los autores

En el siguiente modelo(to-be), se representa el proceso de reforzamiento académico, sobre el cual vamos a describir las mejoras realizadas:

- Inicio del proceso: Anteriormente el proceso se iniciaba una vez conocidos los resultados de los exámenes bimestrales, ahora se tiene acceso al reforzamiento del curso de álgebra desde la segunda semana de clases.
- Acceso al reforzamiento: Siguiendo al punto anterior la plataforma estará disponible para todos los estudiantes del primero de secundaria (sin excepción).
- En el proceso anterior se podía identificar al término de cada bimestre a los alumnos que salían desaprobados y necesitaban un reforzamiento para el siguiente bimestre, ahora se identifica desde la segunda semana (de manera semanal), en que temas los alumnos necesitan un reforzamiento, de esta manera el profesor tiene un apoyo para la identificación sobre temas no comprendidos por alumnos.

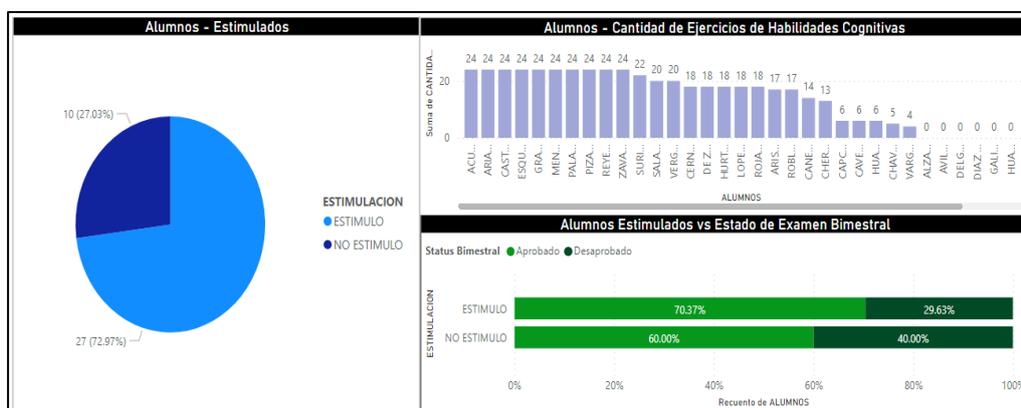


**Figura 73.**  
 Modelo de proceso de enseñanza – aprendizaje del reforzamiento (TO-BE)  
 Elaboración: Los autores

Para complementar la identificación de las habilidades cognitivas que fueron abordadas en el presente proyecto fue necesario el apoyo de la psicóloga Soraya Ángeles Haro (ver evidencias en anexo10 y 11), quien nos orientó para identificar las habilidades que se pueden estimular en los alumnos de primero de secundaria a través del sistema Gamemath, para ello se diseñaron ejercicios que estimulan las siguientes habilidades:

- Recordar
- Comprender
- Analizar
- Aplicar

Según los ejercicios anteriormente propuestos, se obtuvieron los siguientes resultados:



**Figura 74.** Resultados de habilidades cognitivas en los alumnos de primero de secundaria  
Elaboración: Los autores

De la gráfica anterior se observa que se logró estimular al 73% de los alumnos, lo que equivale a 27 alumnos del grado; de los cuales 10 alumnos completaron todos los ejercicios de estimulación de habilidades cognitivas. Se observa también que, de los alumnos estimulados, el 70% aprobaron en el examen bimestral.

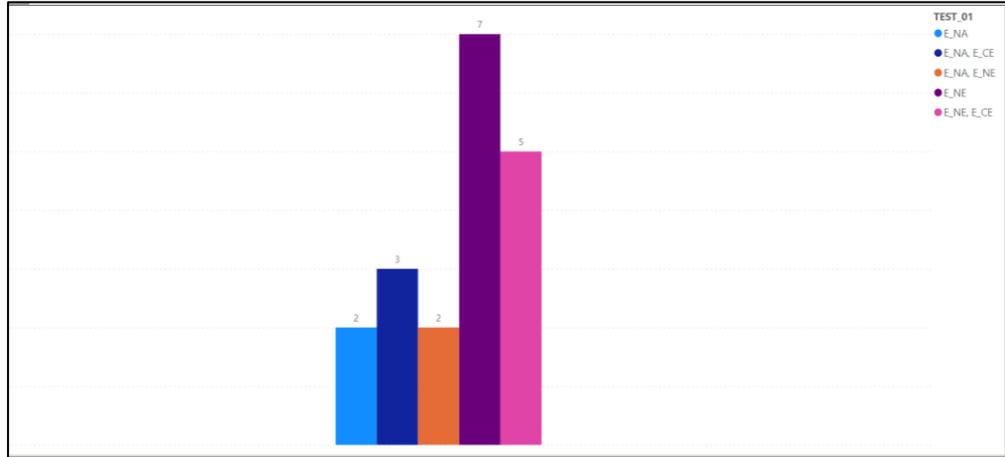
Objetivo 2: Realizar test virtuales por semana, estructurados con ejercicios relacionados directamente con los temas enseñados en clase, para identificar temas para reforzar en los alumnos y notificar al apoderado y profesor sobre los resultados.

Resultado 1: Para poder definir la estructura de los test semanales, se tuvieron reuniones con el coordinador de ciencias matemáticas: José Neciosup Urbina; y solicitar al docente del curso de álgebra: Víctor Angulo la currícula de los temas que se desarrollarán en el Bimestre, obteniendo los siguientes temas para el diseño de los ejercicios:

- Leyes de exponentes I
- Exponente Natural (E\_NA)

- Exponente Negativo (E\_NE)
- Exponente Cero (E\_CE)

En la siguiente gráfica, se observan los resultados de los alumnos que realizaron el primer test.



**Figura 75.**

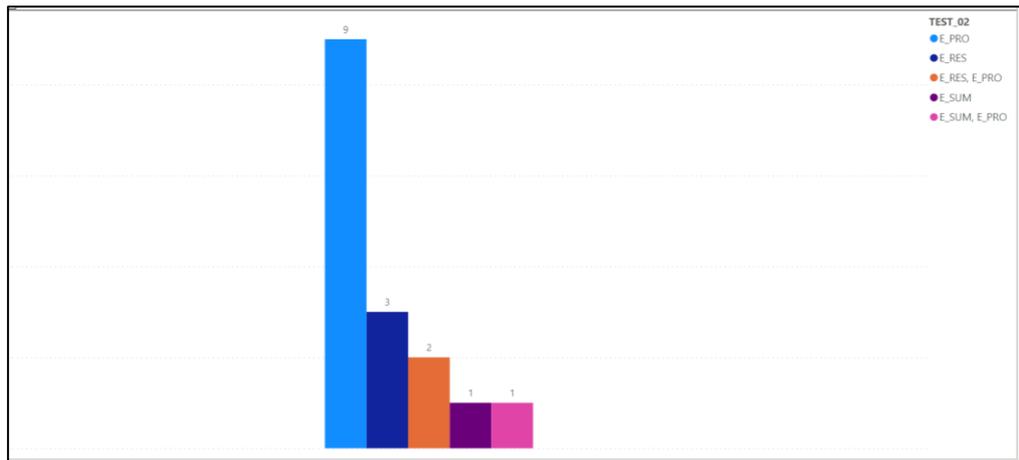
Resultados del primer test (Leyes de exponentes I)

Elaboración: Los autores

De la gráfica anterior, se puede observar que, al desarrollar el primer test, se obtuvo como resultado que el subtema menos comprendido por los alumnos fue exponente negativo (E\_NE).

- Leyes de exponentes II
  - Suma de exponentes (E\_SUM)
  - Resta de exponentes (E\_RES)
  - Producto de exponentes (E\_PRO)

En la siguiente gráfica, se observan los resultados de los alumnos que realizaron el segundo test.

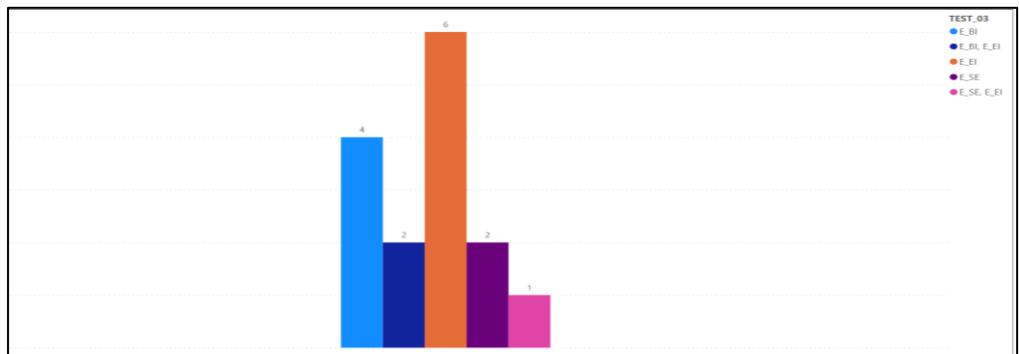


**Figura 76.**  
 Resultados del segundo test (Leyes de exponentes II)  
 Fuente: Elaboración propia

De la gráfica anterior, se puede observar que, al desarrollar el segundo test, se obtuvo como resultado que el subtema menos comprendido por los alumnos fue producto de exponentes (E\_PRO).

- Ecuaciones exponenciales
- Bases Iguales (E\_BI)
- Semejanza (E\_SE)
- Exponentes iguales (E\_EI)

En la siguiente gráfica se observan los resultados de los alumnos que realizaron el tercer test.

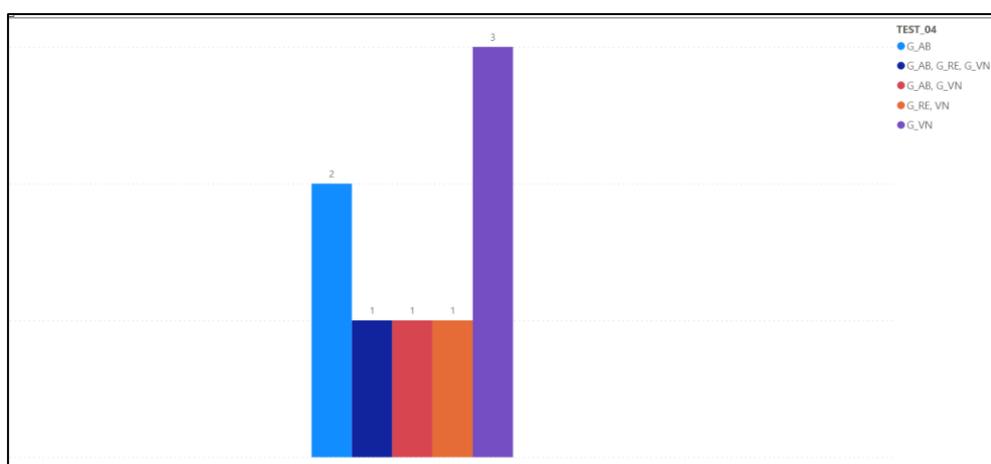


**Figura 77.**  
 Resultados del tercer test (Ecuaciones exponenciales)  
 Elaboración: Los autores

De la gráfica anterior se puede observar que, al desarrollar el tercer test, se obtuvo como resultado que el subtema menos comprendido por los alumnos fue exponentes iguales (E\_EI).

- Polinomios
  - Grado absoluto (G\_AB)
  - Grado relativo (G\_RE)
  - Valor numérico (G\_VN)

En la siguiente gráfica se observan los resultados de los alumnos que realizaron el cuarto test.



**Figura 78.**  
Resultados del cuarto test (Ecuaciones exponenciales)  
Elaboración: Los autores

De la gráfica anterior se puede observar que, al desarrollar el cuarto test, se obtuvo como resultado que el subtema menos comprendido por los alumnos fue valor numérico (G\_VN).

El padre de familia y el profesor del curso son notificados por correo electrónico cuando el alumno termina de responder cada test, estos resultados sirven de apoyo al profesor para poder identificar a los alumnos que necesiten un refuerzo respecto al subtema que no hayan comprendido.

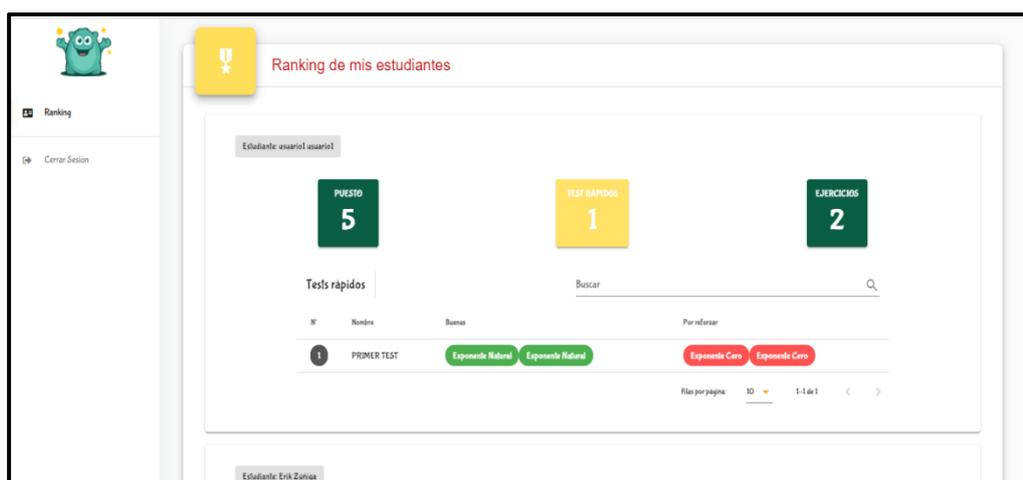


**Figura 84.**  
Recepción del correo con los resultados del test rápido  
Elaboración: Los autores

Objetivo 3: Diseñar un módulo de profesores y padres de familia para hacer un seguimiento del reforzamiento de los alumnos.

Resultado 3: Para el diseño de los módulos de profesor y padres de familia, se tomó en cuenta el avance de los alumnos en el desarrollo del juego.

Para el caso del padre de familia sólo se mostrarán los avances de sus hijo(a)s, como se puede observar a continuación:

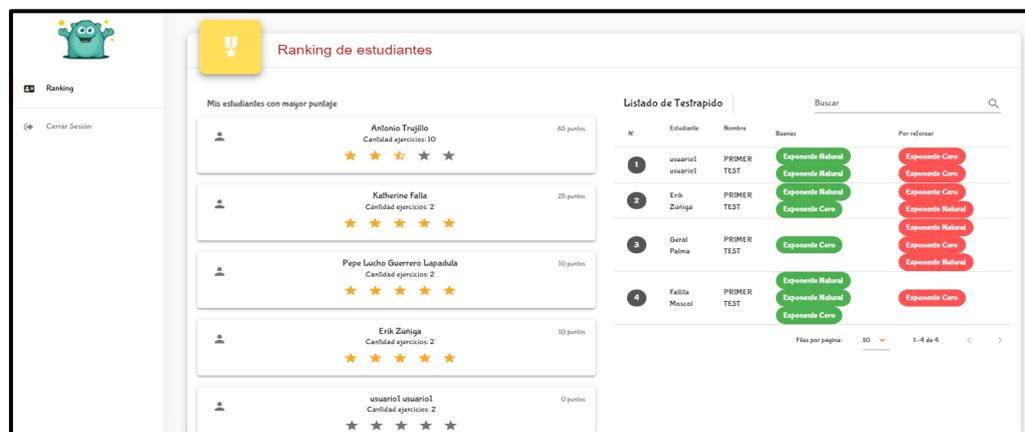


**Figura 85.**  
Captura de módulo de padre de familia  
Elaboración: Los autores

En esta vista se puede observar 3 opciones de consulta para el seguimiento del hijo por parte del padre de familia;

- Puesto: Esta opción indica la posición que ocupa el alumno según los avances en el juego de reforzamiento de Gamemath.
- Test rápidos: Aquí se puede observar los resultados de los subtemas en los test semanales que el hijo(a) ha desarrollado y en cuales necesita más reforzamiento.
- Ejercicios: Se puede observar la cantidad de ejercicios que ha desarrollado, así como el resumen de tiempo que le tomó desarrollar los mismos.

Para el caso del seguimiento de los alumnos por parte del profesor del curso, puede ver los resultados de los test semanales de todos sus alumnos, así como también el ranking que ocupan.



**Figura 86.**  
Captura del nódulo del profesor de Álgebra  
Elaboración: Los autores

Adicionalmente el módulo del profesor obtiene los resultados de todo el avance de sus alumnos, detallado en el siguiente reporte que es generado en Gamemath.

**OBJETIVO GRAL:** Mejorar el aprendizaje del curso de álgebra en el primer bimestre usando gamificación en una plataforma virtual, para obtener resultados progresivos en los alumnos del primer año de secundaria en el IEP Blas Pascal de San Juan de Lurigancho.

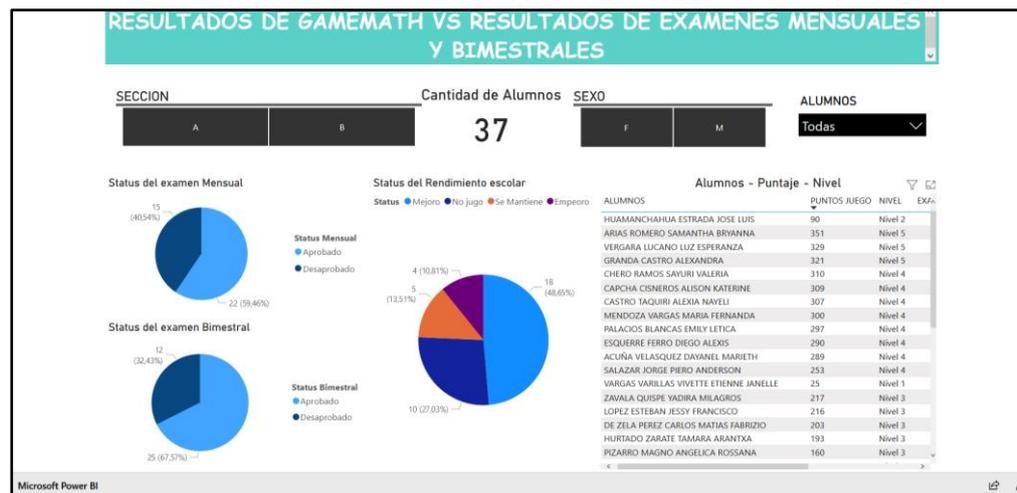
Para conseguir los resultados en la mejora del aprendizaje, se usaron las siguientes estrategias dentro de Gamemath:

Identificación de errores por parte del alumno, que ayuda la docente a conocer quienes necesitan un refuerzo adicional.

La idea de competencia interna de los alumnos.

La motivación de los alumnos gracias al diseño y estructura de juego y las reglas que se emplearon.

La familiaridad del proceso de desarrollo de ejercicios con los dictados en clases por el docente del curso.



**Figura 87.** Dashboard de resultados de Gamemath vs Resultados de exámenes mensuales y bimestrales  
Elaboración: Los autores

La interpretación de este resultado demuestra la mejora del aprendizaje reflejado en las notas de los alumnos del curso de álgebra en un 49% quienes mejoraron sus notas de exámenes mensuales con respecto a los exámenes bimestrales.

## **CAPÍTULO VI**

### **DISCUSIÓN**

A partir de los resultados obtenidos, se obtuvo lo siguiente:

En la tesis titulada: “Gamificación y realidad aumentada como estrategia didáctica en el curso de ciencia y ambiente para el nivel primario del colegio Independencia Miraflores - Lima” de Arias y Morán (2018), donde obtuvieron como resultado incrementar las participaciones de los alumnos en el curso de ciencia y ambiente por medio de una mejor interacción entre alumnos y docentes, mayor participación después de haber implementado realidad aumentada y la técnica de gamificación para Incrementar las participaciones de los alumnos en el curso. Coincidimos con estos resultados de la tesis mencionada, ya que, en el presente proyecto, se obtuvo con la interacción de los alumnos y la plataforma Gamemath (basada en la gamificación), que de los 37 alumnos que cursan el primero de secundaria en Blas Pascal, se logró la participación en la plataforma de 27 alumnos (73%).

En la tesis titulada:” La gamificación a través de la plataforma Smartick para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de la I.E.D. Tercera Mixta de Fundación - Magdalena” de Sánchez (2018), donde obtuvieron como resultado la mejoría en el rendimiento académico de los estudiantes usando la gamificación en un aplicativo, llamado Smartick, donde interactuaban los alumnos; y el docente cumplía el rol de guía. Con respecto a la tesis anteriormente mencionada, coincidimos con el uso de una herramienta que diseñamos basada en gamificación (Gamemath), para poder involucrar a los alumnos con los ejercicios de matemáticas en nuestro caso el

curso de álgebra y la importancia de estructurar los juegos con ejercicios que vayan de la mano con los temas enseñados en las clases escolares, se obtuvo como resultado en el presente proyecto la mejora del rendimiento académico del 66% de los escolares que participaron en la aplicación Gamemath.

## CONCLUSIONES

1. La mejora del aprendizaje se ve reflejado en el 49% de alumnos, quienes mejoraron sus notas y que se vieron reflejadas en los exámenes bimestrales en comparación de los resultados que tuvieron en el examen mensual (antes de usar la aplicación), de esta manera se ve reflejado que la interacción con la plataforma demostró una mejora académica en los alumnos.
2. Al culminar el diseño de la plataforma Gamemath, se logró que los alumnos ahora inicien el proceso de reforzamiento a la segunda semana de clase (a diferencia del proceso anterior), y está habilitado para todos los alumnos, no sólo para los desaprobados al final del bimestre. Además, se consiguió dar a conocer al profesor que alumnos necesitan refuerzo a lo largo del desarrollo del curso en el bimestre.
3. Gracias al diseño de las preguntas enfocadas en habilidades cognitivas, se logró estimular al 70% de los estudiantes, logrando que 26 alumnos presenten mejoras en sus notas en el examen bimestral con respecto al mensual y se puede concluir que el estímulo de las habilidades cognitivas es de gran ayuda para los alumnos en el aprendizaje de matemáticas.
4. Con el diseño y la estructura de los test semanales en relación a los temas del curso de álgebra, se logró identificar a los alumnos con dificultades en los temas enseñados, y se notificó por correo electrónico a los padres y docente sobre resultados de dichos temas, después de haber conversado con el docente y padres de familia se obtuvo como respuesta que para la mayoría es de gran ayuda esta herramienta de información sobre resultados de temas semanales.
5. Con el diseño de los módulos de padre y docente, se logró preparar la información del progreso y avance de los alumnos a lo largo del juego de reforzamiento sobre el curso de álgebra, después de los resultados de la

encuesta del docente y de algunos padres de familia sobre la usabilidad y se obtuvo como respuesta la gran utilidad de tener la visión del avance del estudiante ya que esto les permite intervenir cuando sea necesario en la educación del mismo.

## RECOMENDACIONES

1. Se debe considerar tener la documentación (silabo de los cursos), antes del inicio del año escolar, para que el administrador de la plataforma pueda generar la información de los temas, subtemas y categorías de subtemas; que son imprescindibles para el desarrollo del juego.
2. Se sugiere a los docentes tener un banco de ejercicios extras a los de las clases e identificar las categorías o tipos de ejercicios, para el desarrollo de los test semanales y así identificar las debilidades de los alumnos en ciertos temas.
3. Se sugiere a los padres de familia, revisar periódicamente la plataforma y su correo brindado al colegio, para ser notificado y así recibir información periódica sobre el avance escolar en Álgebra de sus hijos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Bibliográficas:

Capilla, R. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuad. Investig. Educ.* vol.7 no.2 Montevideo. Obtenido de <https://doi.org/10.18861/cied.2016.7.2.2610>

Martínez Hernández, L. M., Ceceñas Torrero, P. E., & Martínez Leyva, D. E. (2003). *¿Qué son las TIC'S?*. México: s.n. Obtenido de <http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Tics.pdf>

Pozo Andrés, M., Álvarez Castillo, J. L., Luengo Navas, J., & Otero Urtza, E. (2004). *LA EDUCACIÓN COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO*. Obtenido de <https://www.ugr.es/~fjjrios/pce/media/1-EducacionConcepto.pdf>

Valderrama, B. (2015). Los secretos de la Gamificación. *Capital Humano*, (295), 72-78. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/282869861\\_Los\\_secretos\\_de\\_la\\_gamificacion](https://www.researchgate.net/publication/282869861_Los_secretos_de_la_gamificacion)

### Electrónicas:

Bravo, F., León, O., Romero, J., Novoa, G., & Lopez, H. (2018). *Ambientes de Aprendizaje*. Proyecto Acacia. Obtenido de [https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento\\_conceptual\\_Ambientes\\_de\\_aprendizaje\\_para\\_la\\_Metodolog%C3%ADa\\_AAAA.pdf](https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento_conceptual_Ambientes_de_aprendizaje_para_la_Metodolog%C3%ADa_AAAA.pdf)

Escale (2015). *Indicadores tendencias*. Obtenido de <http://escale.minedu.gob.pe/tendencias>

Escale (2016). *Estadística de la Calidad Educativa 2016-2020*. Obtenido de Tendencias: <http://escale.minedu.gob.pe/ueetendencias2016>

Fernández, A. (2009). *Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en internet*. Obtenido de [https://eprints.ucm.es/id/eprint/10682/1/capituloE\\_learning.pdf](https://eprints.ucm.es/id/eprint/10682/1/capituloE_learning.pdf)

Gemserk. (2012). *SUM para Desarrollo de Videojuegos*. Obtenido de <http://www.gemserk.com/sum/>

La República (2015). *Ranking Pisa 2015*. Obtenido de <https://larepublica.pe/sociedad/828494-ranking-pisa-2015/>

Malvido, A. (2019). La gamificación como estrategia educativa: Tendencias 2019. *Femxa*. Obtenido de <https://www.cursosfemxa.es/blog/gamificacion-estrategia-educativa>

Minedu (2016). *Resultados evaluación internacional PISA*. Obtenido de <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>

Murillo Sánchez, X. A., Gutiérrez Rocha, A. L., Ibañez Illanes, A., Quiroz Pérez, J. A., Sahonero Álvarez, G., & Diaz Palacios, F. R. (2018). Implementación de la Metodología SUM modificada para el desarrollo de videojuegos orientados al aprendizaje en Bolivia. *Memorias de la Décima Séptima Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2018)*, 144-149. Obtenido de <https://www.imt.ucb.edu.bo/documents/publications/Implementacion-de-la-Metodologia-SUM-Modificada-para-el-Desarrollo-de-Videojuegos-Orientados-al-Aprendizaje-en-Bolivia.pdf>

Scagnoli, N. (2000). *El aula virtual: Uso y elementos que la componen*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/4812461.pdf>

#### Hemerográficas:

Acerenza, N., Coppes, A., Mesa, G., Viera, A., Fernández, E., Laurenzo, T. & Vallespir, D. (2009). Una Metodología para Desarrollo de Videojuegos. *38° JAIIO Simposio Argentino de Ingeniería de Software*, 171-176. Obtenido de [https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/biblio/22811/asse\\_2009\\_16.pdf](https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/biblio/22811/asse_2009_16.pdf)

Alaimo, M., & Salias, M. (2013). *Proyectos Ágiles con Scrum: Flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos*. Obtenido de <https://www.amazon.com/Proyectos-%C3%81giles-Scrum-Flexibilidad-colaboraci%C3%B3n-ebook/dp/B00G5YXWQE>

Cabero, J., Barroso, J., & Llorente, C. (2019). La realidad aumentada en la enseñanza universitaria. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), 105-118. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/123078>

Escamilla de los Santos, J. (1999). *Selección y uso de Tecnología Educativa*. Obtenido de <https://www.amazon.com/SELECCION-Y-USO-TECNOLOGIA-EDUCATIVA/dp/9682460336>

Fabián Badillo, J. (2018). Plataforma virtuales de aprendizaje. *Tecnologías para el aprendizaje*. Obtenido de <https://www.ticap.mx/definicion-de-plataformas-virtuales-de-aprendizaje/>

- Fernandez, Sonsoles (2017). *Marco EleEvaluación y aprendizaje*. España. Obtenido de [https://marcoele.com/descargas/24/fernandez-evaluacion\\_aprendizaje.pdf](https://marcoele.com/descargas/24/fernandez-evaluacion_aprendizaje.pdf)
- Gomez, M (2017). *¿Cómo funciona el proceso de enseñanza-aprendizaje?*. Obtenido de <http://elearningmasters.galileo.edu/2017/09/28/proceso-de-ensenanza-aprendizaje/>
- Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula. *TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (21). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6999879>
- Rocha, G., Juárez, J. A., Fuchs, O. L. & Rebolledo, G. (2020). El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un Sistema Tutor Adaptativo. *PNA Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 14(4), 271-294. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/344289555\\_El\\_rendimiento\\_academico\\_y\\_las\\_actitudes\\_hacia\\_las\\_matematicas\\_con\\_un\\_Sistema\\_Tutor\\_Adaptativo](https://www.researchgate.net/publication/344289555_El_rendimiento_academico_y_las_actitudes_hacia_las_matematicas_con_un_Sistema_Tutor_Adaptativo)
- Sánchez Pacheco, C. L. (2019). Gamificación en la educación ¿Beneficios reales o entretenimiento educativo? *Revista Docentes 2.0*, 19(1), 13-21. Obtenido de <https://www.docentes20.com/congreso/Revista-CIVTAC-2019-Indexada-completa.pdf#page=13>
- Valle, Gonzáles, Barca & Núñez (1996) Una perspectiva cognitivo motivacional sobre el aprendizaje escolar. España. Obtenido de <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/71640/00820073003932.pdf?sequence=>
- Tesis:
- Arias Guerrero, J. F., & Morán Calixto, L. F. (2018). *Gamificación y realidad aumentada como estrategia didáctica en el curso de Ciencia y Tecnología para el nivel primario del Colegio Independencia Miraflores - Lima* (tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/4733>
- Benitez Cueva, J., & Benitez Cueva, V. (2015). *Factores que dificultan el aprendizaje de Matemáticas en las estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E San José de Tarbes-Piura* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Piura. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1269/EDU-BEN-CUE.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Chafloque, H. J. (2018). *Implementación de un software educativo basado en el modelo learning by doing para mejorar el rendimiento académico de la asignatura de matemática en alumnos de tercer grado de educación primaria de la I.E. 10132 Jesús Divino Maestro* (tesis de pregrado).

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1624>

Hachaca Cuéllar, M. J. (2018). *Fundamentos Teóricos de la Informática Educativa, impacto de la Informática en el ámbito educativo, Fundamento epistemológico, el software como recurso didáctico-pedagógico en la enseñanza* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Educación. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/4127/Inform%C3%A1tica%20educativa.pdf?sequence=2&isAllowed=y#page=9&zoom=100,109,314>

Hünicken, L. A., González, A. H., Haag, M. B. & Ruppel Villafañe, D. A. (20 de Noviembre de 2019). Gamificación y aprendizaje adaptativo en la universidad. *I Congreso Internacional de Ingeniería Aplicada a la Innovación y la Educación y XXIX Asamblea General de ISTEAC*. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/97063>

Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). *Metodologías de Desarrollo de Software* (tesis de pregrado). Universidad Católica de Argentina. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>

Morillo Lozano, M. (2016). *Aprendizaje Adaptativo* (tesis de maestría). Universidad de Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/21000/TFM-G648.pdf;jsessionid=7E192DB201BF814E5D4B8F5257B33BE0?sequence=1>

Pardina Bustamante, A. (2018). *Desarrollo de un videojuego móvil multijugador para fomentar el trabajo en equipo de manera presencial* (tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19875/3/CD-9288.pdf>

Rodriguez Ruiz, R. C., & Barcenás Fashe, M. A. (2017). *Gamificación como estrategia de adopción de nuevas tecnologías de la información en empresas del Perú en el 2016* (tesis de pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3068/1/2017\\_Rodriguez-Ruiz.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3068/1/2017_Rodriguez-Ruiz.pdf)

Rubiano Díaz, F. A. (2015). *Efectos de las formas de comunicación en red sincrónica y asincrónica en el aprendizaje de los conceptos del mercado en un ambiente computacional* (tesis de pregrado). Universidad de La Salle. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1487&context=maest\\_docencia](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1487&context=maest_docencia)

Sánchez Medina, J. J. (2018). *La gamificación a través de la plataforma Smartick para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en*

*estudiantes de la I.E.D. Tercera Mixta de Fundación - Magdalena* (tesis de maestría). Universidad de La Costa. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/67/85471669.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez, N. (2018). *Aplicación de la metodología ágil: un instrumento para mejorar la gestión de proyectos de software en el centro de investigación e innovación en tics de la universidad tecnológica de Panamá* (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Panamá. Obtenido de <https://ridda2.utp.ac.pa/bitstream/handle/123456789/11517/Tesis-Magistral-NicholSánchezK.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Solarte Moreano, M. E. (2016). *Disminución del bajo rendimiento y el fracaso escolar mediante la implementación de una escuela de padres y madres* (tesis de maestría). Universidad de La Rioja. Obtenido de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4837/SOLARTE%20MOREANO%2C%20MONICA%20ENEIDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Teulé Melero, J. (2015). *Proceso cognitivos relacionados con el aprendizaje de la lectura del alumnado de Educación Primaria* (tesis de pregrado). Universidad de La Rioja. Obtenido de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3268/TEULE%20ELERO%2C%20JUDITH.pdf?sequence=1#:~:text=La%20palabra%20cognici%C3%B3n%20de%20origen,y%20se%20usa%20el%20conocimiento.>

Tijerino, R (2012). *Incidencia de la Formación de las Escuelas Normales para el desarrollo de competencias en la disciplina de Expresión Cultural y Artística en el desempeño de los Egresados del municipio de Chinandega, en el primer semestre del año 2012. Nicaragua.* Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1714/1/14561.pdf>

Valdez Betalleluz, E. B. (2018). *La educación virtual y la satisfacción del estudiante en los cursos virtuales del Instituto Nacional Materno Perinatal 2017* (tesis de maestría). Universidad César Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21504/Valdez\\_BEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21504/Valdez_BEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

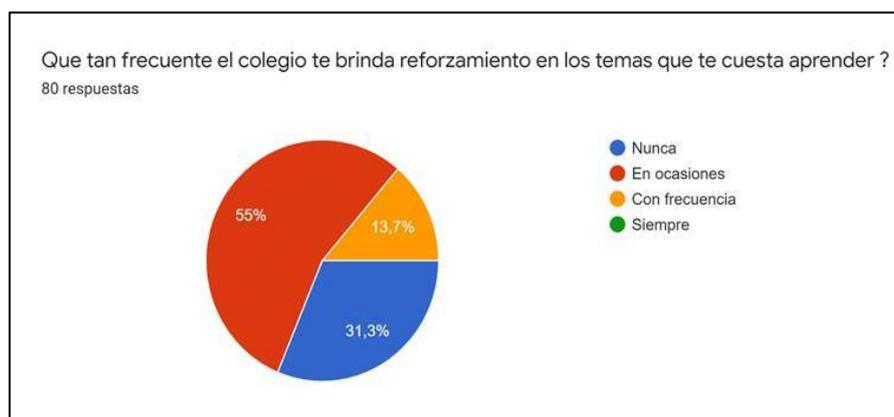
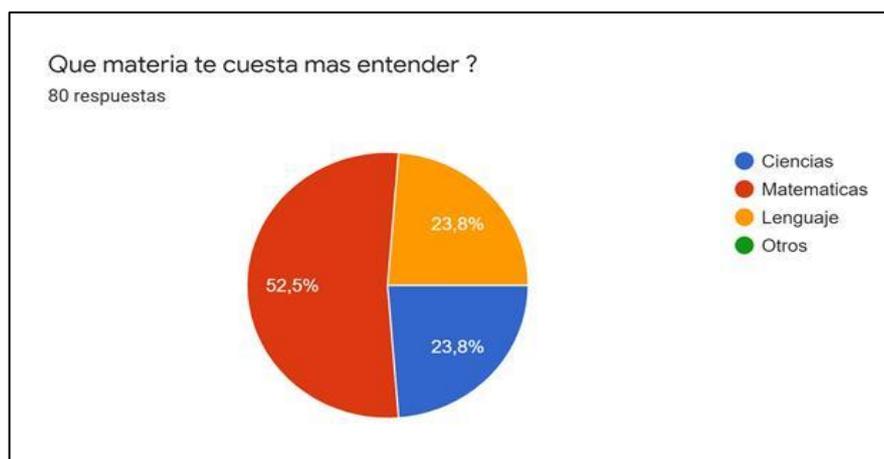
Vizueta Martrus, J. A. (2019). *Análisis del desarrollo cognitivo de niños y niñas de 6 a 10 años de la Fundación Ideas que han recibido estimulación temprana* (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44252/2/JEAN%20VIZUETA%20TESIS%20COMPLETA%20MK%20FINAL.pdf>

## ANEXOS

### Anexo A: Encuestas para los alumnos de Zarate - SJL

<p>Encuesta de Clases Virtuales para Alumnos de 1ero de Secundaria en Zarate - San Juan de Lurigancho</p>
<p>Sexo</p> <p><input type="checkbox"/> Masculino</p> <p><input type="checkbox"/> Femenino</p>
<p>A que colegio asistes ?</p> <p>Tu respuesta _____</p>
<p>Como calificarias la enseñanza virtual en tu colegio ?</p> <p><input type="radio"/> Muy mala</p> <p><input type="radio"/> Mala</p> <p><input type="radio"/> Buena</p> <p><input type="radio"/> Muy buena</p>
<p>Que materia te cuesta mas entender ?</p> <p><input type="radio"/> Ciencias</p> <p><input type="radio"/> Matematicas</p> <p><input type="radio"/> Lenguaje</p> <p><input type="radio"/> Otros</p>
<p>Que tan frecuente el colegio te brinda reforzamiento en los temas que te cuesta aprender ?</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p><input type="radio"/> En ocasiones</p> <p><input type="radio"/> Con frecuencia</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p>

## Anexo B: Resultados de las Encuestas



## Anexo C: Notas de primero de secundaria en el año 2020 del Área de Matemáticas

ALUMNADO APELLIDOS Y NOMBRES	BIMESTRE 1					
	ALGEBRA	RM	TRIGO	GEO	ARIT	TOTAL
ALIAGA LOAYZA, Luciana Cielo	15	13	13	13	15	14
ARANGO VELASQUEZ, Dayron Fabrizio	13	11	13	12	11	12
ARBI BERROSPÍ, Rudy Rodrigo	12	14	14	14	14	14
ARRIETA RIVAS, Carolina Sofia	17	15	16	17	16	16
BARRETO VENTURA, Ana Nicole	12	11	13	13	13	12
BOGGIANO CRUZ, Gincarlo Thiago	15	17	16	18	15	16
CANALES SOSA, Andrea Alexa	17	18	19	18	18	18
CHAVEZ TORRES Gerard	14	14	12	14	12	13
CORDANO CASTILLO, Samantha Isabel	19	19	16	15	19	18
CORDOVA JUAREZ, Larrissa Layre	14	15	18	15	18	16
CRUZ SEGURA, Luis Jeremy	11	12	12	14	14	13
CURI PARRA Leonardo Joaquin	16	14	18	18	16	16
FERNANDEZ PIPA, Daniel	12	15	13	14	15	14
FIGUERA ZARATE, Jose Eduardo	16	14	17	17	15	16
GAMBOA RODRIGUEZ Gian Pool	14	12	13	12	13	13
GUERRERO BERNAL, Rodrigo Fabricio	14	14	17	16	18	16
HUAMAN MEZA, Alonso Chritopher	14	16	15	17	17	16
KAMAHARA SOLIS, Kiara Jarumy	14	12	15	14	15	14
LEON ALVARADO, Franco Joaquin	15	17	11	17	15	15
LOARTE FASABI, Anthony Jesus	13	16	16	18	15	16
LOAYZA MELENDEZ, Annette Alejandra	15	17	17	17	17	17
LOZANO TAPIA, Andrea Rosario	18	14	17	18	15	16
LUNA SANCHEZ, Francesco Carlo	14	15	16	16	15	15
MARTINEZ SINCHI, Mathias Leonel	13	14	11	11	12	12
MEDINA LEON, Christian Raul	19	16	16	15	18	17
MELENDEZ MACHUCA, Diana Lucia	17	18	16	14	18	17
MEZA SIMON, Lucas Adriano	12	11	12	12	13	12
MOROCCO JIMENEZ, Ariadna Micaela	16	16	16	18	17	17
PAMPA ESCOBAR, Dayana Maricielo	12	11	10	11	11	11
PARRA YNDIGOYEN, Valeska Amelie	18	16	18	16	18	17
PEÑALOZA SOSA, Vanessa	18	16	19	19	15	17
PEREZ ARIAS, Kiara Sofia	15	18	16	17	16	16
RIOFRIO BAQUIJANO, Dayra Denisse	13	13	17	13	15	14
RODRIGUEZ SOTELO, Hugo Fernando	16	13	14	12	16	14
ROMERO FLORES, Jorge Stevan	15	15	16	17	17	16
SAENZ TORRES, Alejandro Andre	12	13	14	11	11	12
SALINAS MALCA, Silvano Priscila	14	13	16	16	13	14
SANTOS QUIROZ, Maria Emilia	14	15	15	12	14	14
TINOCO HUAMAN, Alonso Juha	14	12	11	11	13	12
VEGA DELGADO, Gonzalo Facundo	14	14	14	16	14	14
VENTO CONDOR, Dominic Dilan	12	14	11	14	12	13

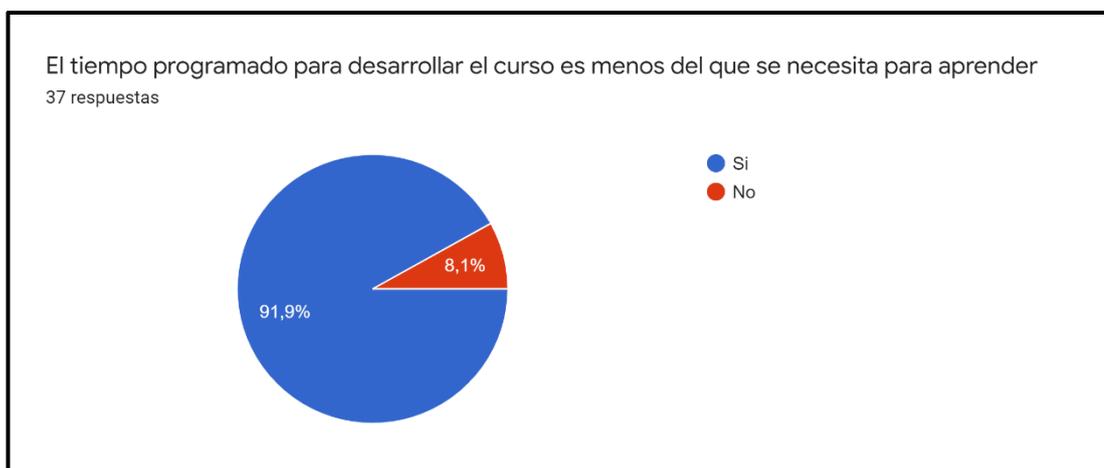
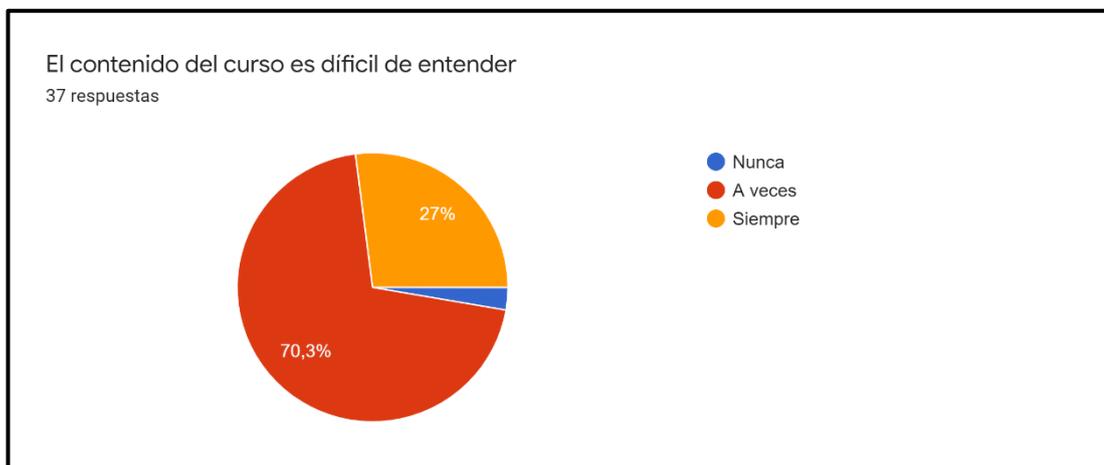
ALUMNADO	BIMESTRE 2					
	APELLIDOS Y NOMBRES	ALGEBRA	RM	TRIGO	GEO	ARIT
ALIAGA LOAYZA, Luciana Cielo	14	13	16	12	13	14
ARANGO VELASQUEZ, Dayron Fabrizio	11	13	13	15	11	13
ARBI BERROSPI, Rudy Rodrigo	13	15	14	13	14	14
ARRIETA RIVAS, Carolina Sofia	14	18	14	17	15	16
BARRETO VENTURA, Ana Nicole	14	14	11	13	11	13
BOGGIANO CRUZ, Gincarlo Thiago	18	14	14	15	14	15
CANALES SOSA, Andrea Alexa	17	20	19	17	18	18
CHAVEZ TORRES Gerard	14	14	11	11	11	12
CORDANO CASTILLO, Samantha Isabel	17	19	18	17	16	17
CORDOVA JUAREZ, Larrissa Layre	17	18	17	18	18	18
CRUZ SEGURA, Luis Jeremy	13	13	12	15	14	13
CURI PARRA Leonardo Joaquin	18	17	17	17	16	17
FERNANDEZ PIPA, Daniel	12	11	11	12	12	12
FIGUERA ZARATE, Jose Eduardo	17	18	17	14	16	16
GAMBOA RODRIGUEZ Gian Pool	12	13	12	13	12	12
GUERRERO BERNAL, Rodrigo Fabricio	14	16	17	17	15	16
HUAMAN MEZA, Alonso Chritopher	17	18	14	14	16	16
KAMAHARA SOLIS, Kiara Jarumy	13	13	12	13	12	13
LEON ALVARADO, Franco Joaquin	17	16	13	14	14	15
LOARTE FASABI, Anthony Jesus	12	16	15	16	16	15
LOAYZA MELENDEZ, Annette Alejandra	16	16	17	16	14	16
LOZANO TAPIA, Andrea Rosario	18	16	16	15	18	17
LUNA SANCHEZ, Francesco Carlo	15	15	16	15	15	15
MARTINEZ SINCHI, Mathias Leonel	11	11	11	12	13	12
MEDINA LEON, Christian Raul	17	18	16	16	15	16
MELENDEZ MACHUCA, Diana Lucia	15	16	15	17	18	16
MEZA SIMON, Lucas Adriano	14	14	11	11	13	13
MOROCCO JIMENEZ, Ariadna Micaela	15	16	19	18	16	17
PAMPA ESCOBAR, Dayana Maricielo	12	11	11	13	12	12
PARRA YNDIGOYEN, Valeska Amelie	16	16	18	17	16	17
PEÑALOZA SOSA, Vanessa	19	16	19	18	18	18
PEREZ ARIAS, Kiara Sofia	15	18	16	14	18	16
RIOFRIO BAQUIJANO, Dayra Denisse	15	14	14	14	15	14
RODRIGUEZ SOTELO, Hugo Fernando	16	13	14	11	11	13
ROMERO FLORES, Jorge Stevan	15	16	18	14	15	16
SAENZ TORRES, Alejandro Andre	13	14	14	13	13	13
SALINAS MALCA, Silvano Priscila	13	16	11	11	12	13
SANTOS QUIROZ, Maria Emilia	15	14	12	14	16	14
TINOCO HUAMAN, Alonso Juha	12	11	13	12	12	12
VEGA DELGADO, Gonzalo Facundo	13	14	14	15	14	14
VENTO CONDOR, Dominic Dilan	17	12	12	15	13	14

ALUMNADO	BIMESTRE 3					
	APELLIDOS Y NOMBRES	ALGEBRA	RM	TRIGO	GEO	ARIT
ALIAGA LOAYZA, Luciana Cielo	12	14	15	12	14	13
ARANGO VELASQUEZ, Dayron Fabrizio	13	11	14	12	12	12
ARBI BERROSPI, Rudy Rodrigo	13	15	13	12	13	13
ARRIETA RIVAS, Carolina Sofia	14	15	16	17	14	15
BARRETO VENTURA, Ana Nicole	14	14	11	11	13	13
BOGGIANO CRUZ, Gincarlo Thiago	17	16	18	14	17	16
CANALES SOSA, Andrea Alexa	19	19	20	19	18	19
CHAVEZ TORRES Gerard	13	12	14	12	12	13
CORDANO CASTILLO, Samantha Isabel	18	19	17	18	18	18
CORDOVA JUAREZ, Larrissa Layre	15	16	16	17	14	16
CRUZ SEGURA, Luis Jeremy	12	14	13	16	12	13
CURI PARRA Leonardo Joaquin	17	14	16	14	16	15
FERNANDEZ PIPA, Daniel	12	13	11	13	14	13
FIGUERA ZARATE, Jose Eduardo	14	18	18	17	14	16
GAMBOA RODRIGUEZ Gian Pool	13	12	13	12	12	12
GUERRERO BERNAL, Rodrigo Fabricio	17	15	15	16	15	16
HUAMAN MEZA, Alonso Chritopher	17	16	16	15	18	16
KAMAHARA SOLIS, Kiara Jarumy	14	14	16	13	14	14
LEON ALVARADO, Franco Joaquin	16	17	14	15	17	16
LOARTE FASABI, Anthony Jesus	14	18	15	16	16	16
LOAYZA MELENDEZ, Annette Alejandra	15	15	17	18	16	16
LOZANO TAPIA, Andrea Rosario	17	18	14	16	17	16
LUNA SANCHEZ, Francesco Carlo	17	14	16	16	16	16
MARTINEZ SINCHI, Mathias Leonel	14	12	14	11	12	13
MEDINA LEON, Christian Raul	15	16	17	15	19	16
MELENDEZ MACHUCA, Diana Lucia	15	17	17	15	15	16
MEZA SIMON, Lucas Adriano	13	14	12	14	14	13
MOROCCO JIMENEZ, Ariadna Micaela	19	16	18	19	15	17
PAMPA ESCOBAR, Dayana Maricielo	12	12	11	11	11	11
PARRA YNDIGOYEN, Valeska Amelie	18	14	17	17	16	16
PEÑALOZA SOSA, Vanessa	17	18	16	18	16	17
PEREZ ARIAS, Kiara Sofia	16	15	15	14	17	15
RIOFRIO BAQUIJANO, Dayra Denisse	14	15	16	14	14	15
RODRIGUEZ SOTELO, Hugo Fernando	16	13	12	12	16	14
ROMERO FLORES, Jorge Stevan	15	14	14	18	14	15
SAENZ TORRES, Alejandro Andre	11	11	11	11	12	11
SALINAS MALCA, Silvano Priscila	12	13	13	16	12	13
SANTOS QUIROZ, Maria Emilia	16	14	13	12	14	14
TINOCO HUAMAN, Alonso Juha	11	15	12	13	14	13
VEGA DELGADO, Gonzalo Facundo	14	16	13	15	15	15
VENTO CONDOR, Dominic Dilan	14	14	13	14	14	14

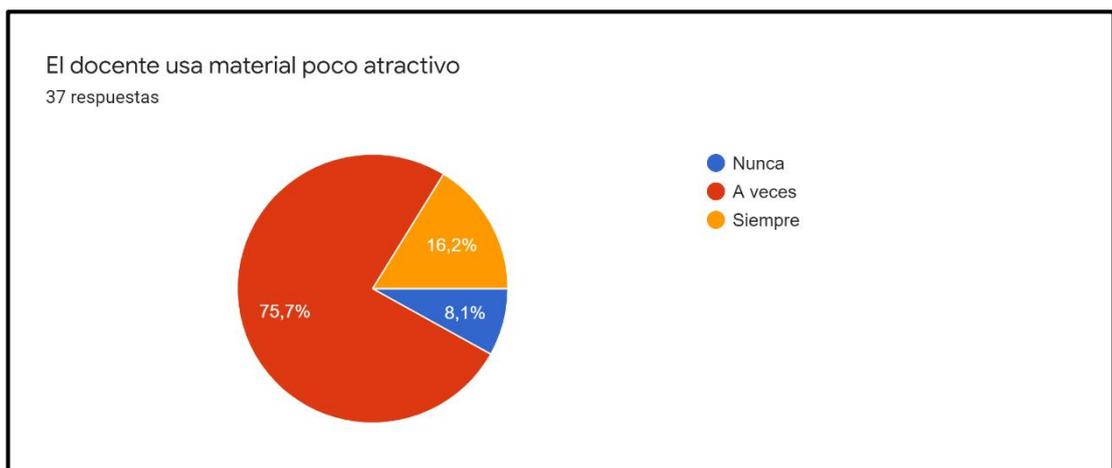
ALUMNADO	BIMESTRE 4					
	APELLIDOS Y NOMBRES	ALGEBRA	RM	TRIGO	GEO	ARIT
ALIAGA LOAYZA, Luciana Cielo	14	13	14	13	14	14
ARANGO VELASQUEZ, Dayron Fabrizio	13	14	14	12	12	13
ARBI BERROSPI, Rudy Rodrigo	13	13	14	14	14	14
ARRIETA RIVAS, Carolina Sofia	16	14	15	16	17	16
BARRETO VENTURA, Ana Nicole	12	13	12	12	12	12
BOGGIANO CRUZ, Gincarlo Thiago	17	16	17	17	18	17
CANALES SOSA, Andrea Alexa	18	19	20	18	19	19
CHAVEZ TORRES Gerard	11	13	13	11	11	12
CORDANO CASTILLO, Samantha Isabel	16	19	19	18	15	17
CORDOVA JUAREZ, Larrissa Layre	18	14	15	18	18	17
CRUZ SEGURA, Luis Jeremy	12	12	14	15	12	13
CURI PARRA Leonardo Joaquin	14	18	16	18	18	17
FERNANDEZ PIPA, Daniel	12	12	11	12	14	12
FIGUERA ZARATE, Jose Eduardo	17	17	18	15	17	17
GAMBOA RODRIGUEZ Gian Pool	11	13	11	11	14	12
GUERRERO BERNAL, Rodrigo Fabricio	17	18	18	17	16	17
HUAMAN MEZA, Alonso Chritopher	18	16	17	14	18	17
KAMAHARA SOLIS, Kiara Jarumy	14	16	15	13	14	14
LEON ALVARADO, Franco Joaquin	16	17	13	17	16	16
LOARTE FASABI, Anthony Jesus	13	15	16	16	16	15
LOAYZA MELENDEZ, Annette Alejandra	17	14	17	16	16	16
LOZANO TAPIA, Andrea Rosario	15	14	16	14	17	15
LUNA SANCHEZ, Francesco Carlo	14	15	17	16	15	15
MARTINEZ SINCHI, Mathias Leonel	12	14	11	14	13	13
MEDINA LEON, Christian Raul	19	17	19	19	17	18
MELENDEZ MACHUCA, Diana Lucia	15	15	17	16	15	16
MEZA SIMON, Lucas Adriano	11	11	14	11	12	12
MOROCCO JIMENEZ, Ariadna Micaela	18	15	16	15	18	16
PAMPA ESCOBAR, Dayana Maricielo	14	11	10	11	11	11
PARRA YNDIGOYEN, Valeska Amelie	16	15	17	18	15	16
PEÑALOZA SOSA, Vanessa	18	17	16	18	17	17
PEREZ ARIAS, Kiara Sofia	15	16	16	16	16	16
RIOFRIO BAQUIJANO, Dayra Denisse	14	13	13	14	14	14
RODRIGUEZ SOTELO, Hugo Fernando	13	12	16	14	16	14
ROMERO FLORES, Jorge Stevan	15	16	14	16	15	15
SAENZ TORRES, Alejandro Andre	12	12	14	11	14	13
SALINAS MALCA, Silvano Priscila	14	14	12	13	16	14
SANTOS QUIROZ, Maria Emilia	13	13	11	15	12	13
TINOCO HUAMAN, Alonso Juha	14	14	12	14	11	13
VEGA DELGADO, Gonzalo Facundo	16	16	14	14	14	15
VENTO CONDOR, Dominic Dilan	16	12	13	13	16	14

## Anexo D: Encuesta sobre las deficiencias del aprendizaje en Algebra

- Factores asociados al curso de Algebra

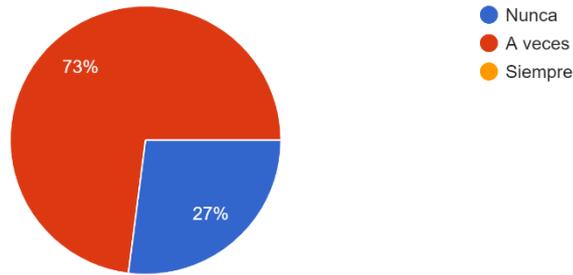


- Factores asociados al docente



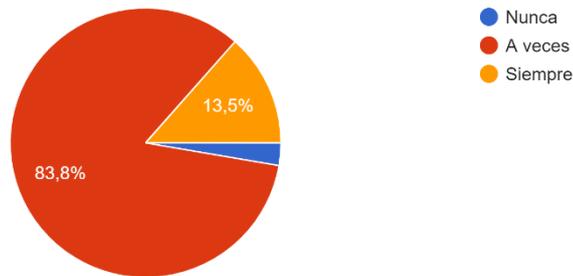
El docente realiza reforzamiento

37 respuestas



El docente tiene un mal caracter , lo cual no genera confianza para preguntarle o pedirle una explicación

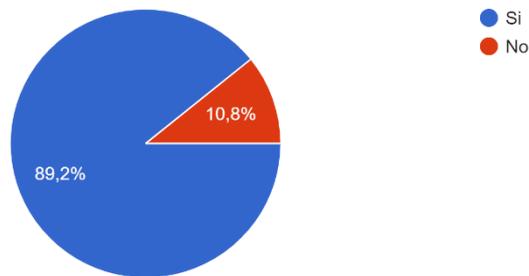
37 respuestas



- Factores asociados a los estudiantes

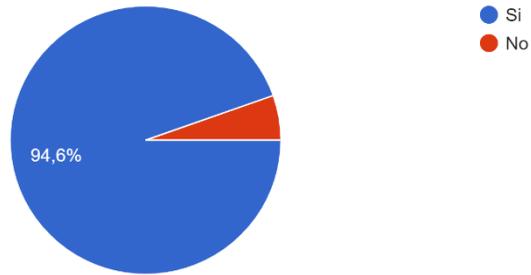
Considero que tengo poca capacidad para aprender el curso

37 respuestas



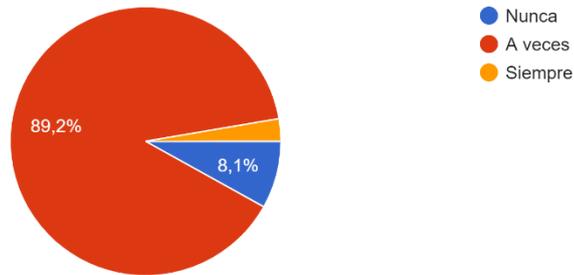
Creo que mi estrategia para aprender el curso no es la adecuada

37 respuestas



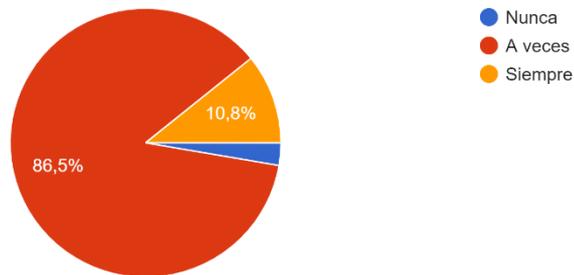
Mi interes y mi motivacion es débil , por lo cual no tengo ganas de hacer tareas

37 respuestas



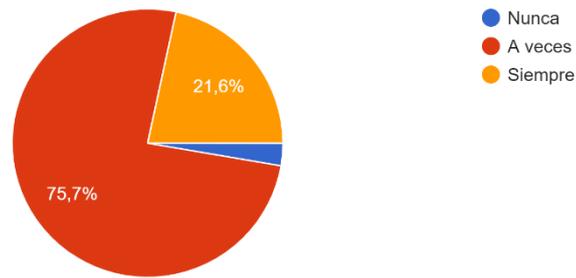
Tengo una actitud de temor , nervios o desgano hacia el curso

37 respuestas



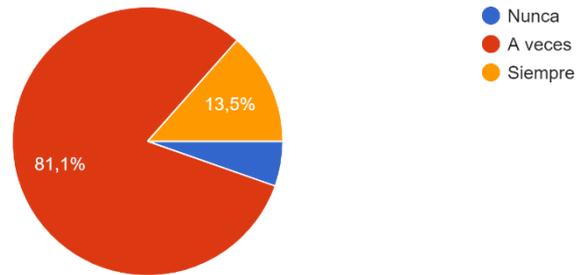
Me cuesta memorizar las formulas

37 respuestas



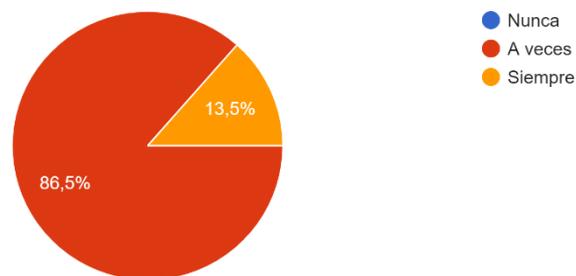
Me cuesta entender los ejercicios y como aplicar lo aprendido

37 respuestas



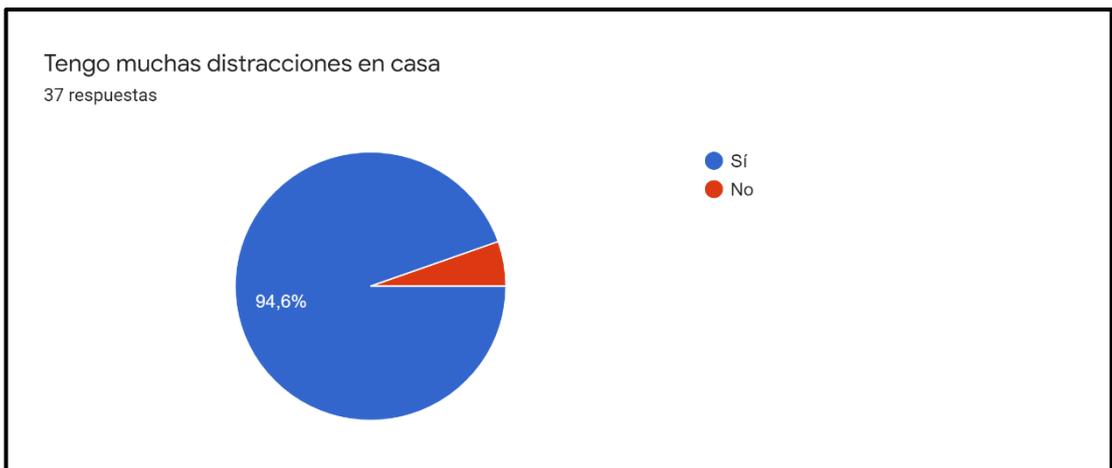
Con que frecuencia presentas dudas al momento de resolver un ejercicio del curso

37 respuestas



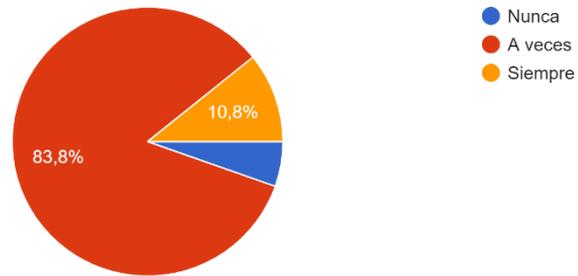


- Factores asociados al contexto Socio – Familiar

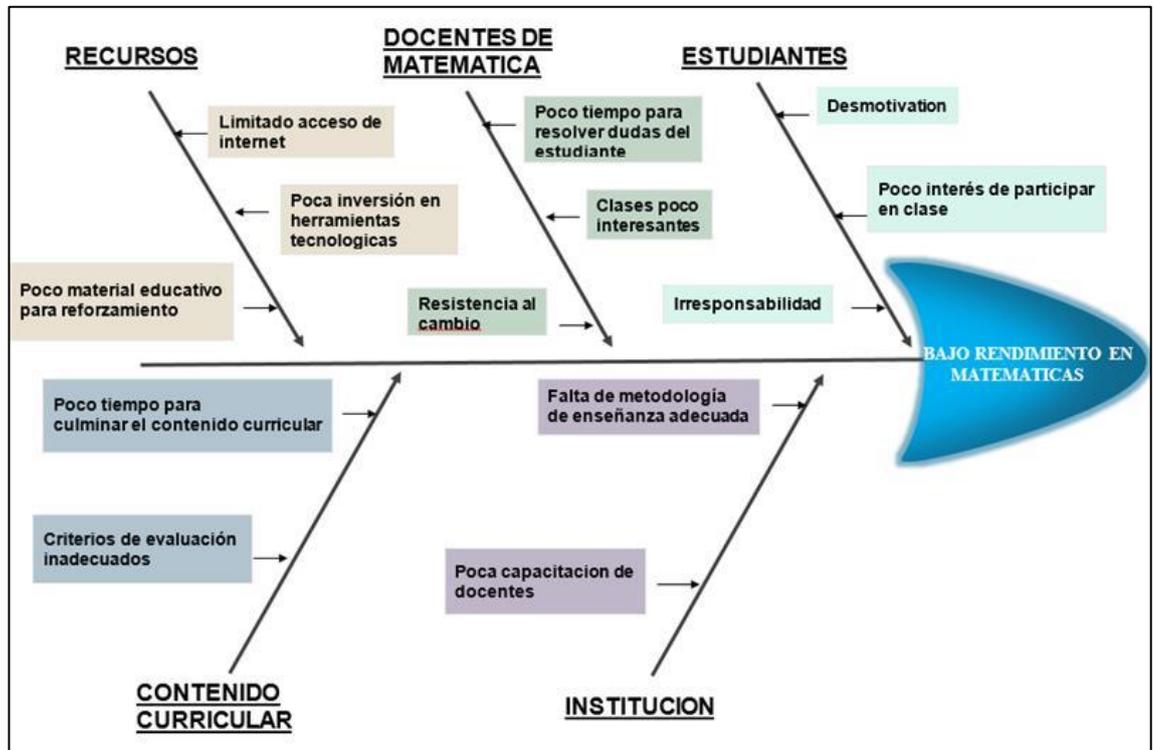


Mis padres no me incentivan a repasar los temas tratados en clases

37 respuestas

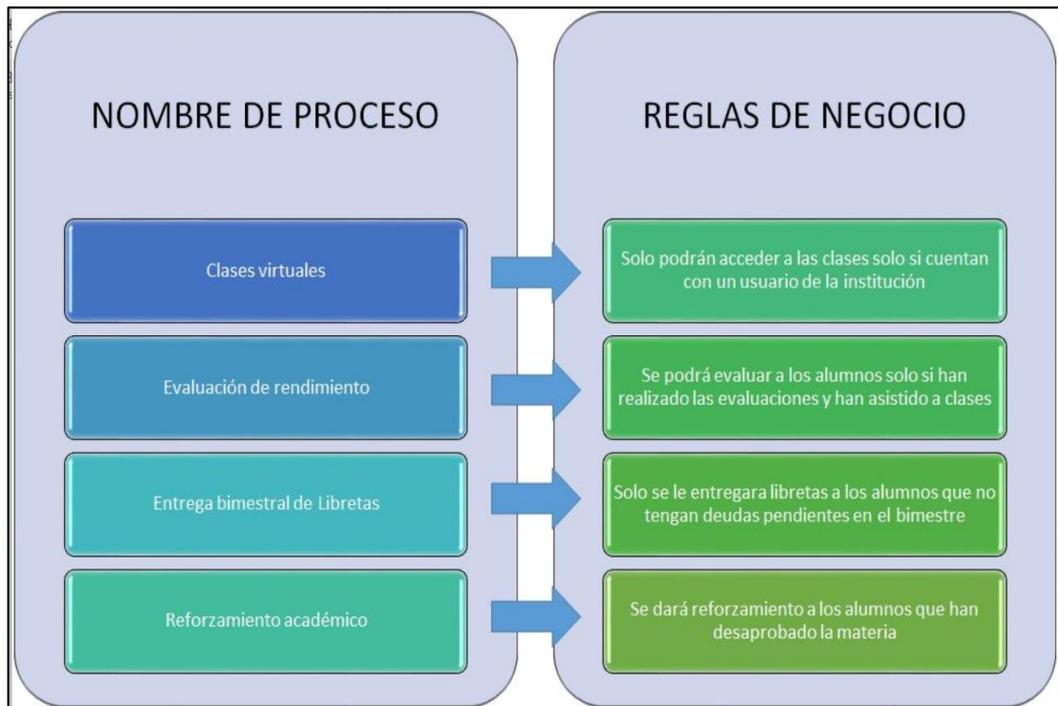


Anexo E: Diagrama de Ishikawa



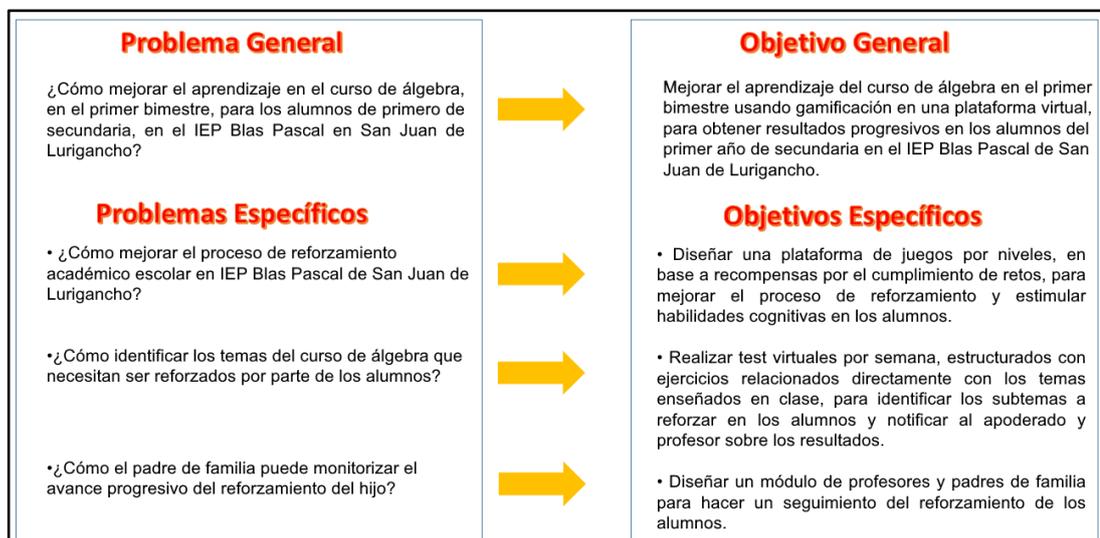


Anexo G: Relación de Procesos y Reglas de Negocio del IEP Blas Pascal



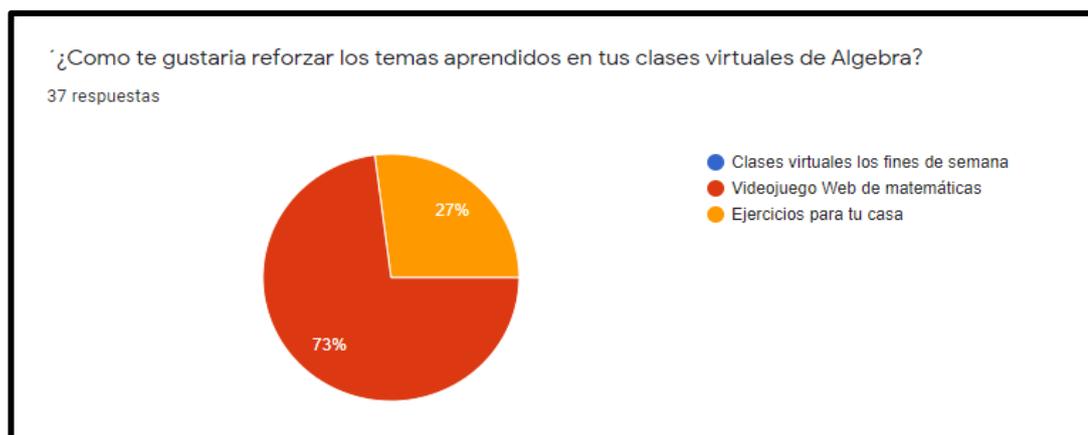
## Anexo H: Relación de Problemas y Objetivos

### PLATAFORMA WEB USANDO GAMIFICACIÓN PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL 1° DE SECUNDARIA EN EL CURSO DE ÁLGEBRA DEL IEP BLAS PASCAL

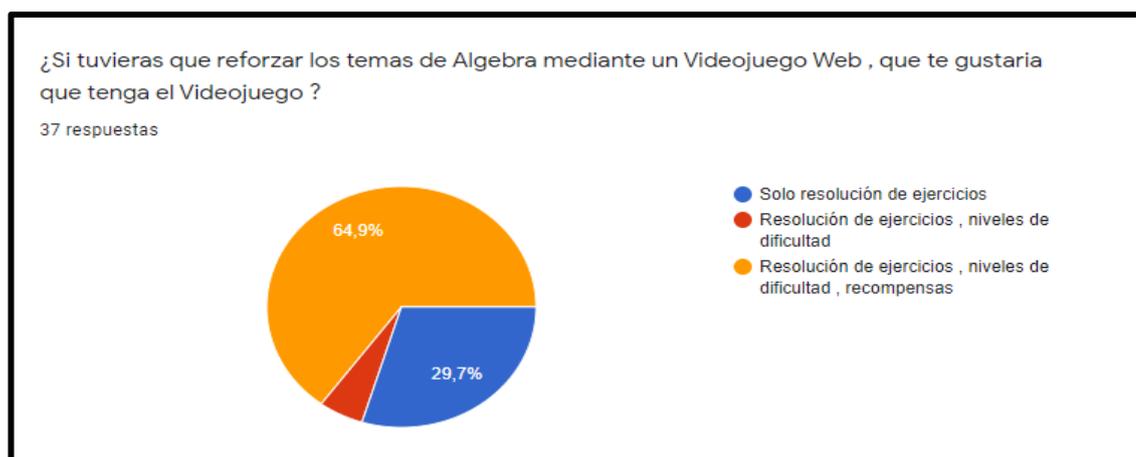


Anexo I: Encuestas para diseño de la plataforma.

Se realizó una encuesta a los 37 alumnos del 1ero de Secundaria del IEP Blas Pascal, con el fin de tomar decisiones que ayuden a mejorar el reforzamiento que se ha implementado usando la técnica moderna de Gamificación. Para esta encuesta se consideró 4 preguntas en base al primer objetivo específico:



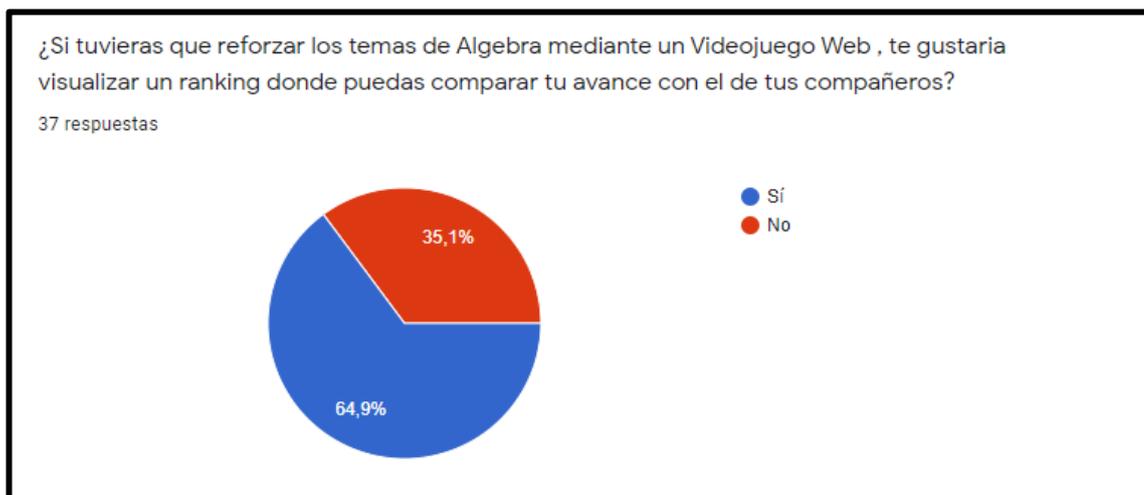
En esta primera pregunta de la encuesta se observa que el 73% de los Alumnos prefieren un Videojuego Web de matemáticas para poder reforzar los temas aprendidos en clases.



En esta segunda pregunta de la encuesta se observa que el 64.9% prefiere un videojuego web en base a desarrollo de ejercicios, niveles de dificultad y recompensas.



En esta tercera pregunta de la encuesta se observa que el 86.5% los alumnos desean tener avatares y que estos vayan cambiando según avancen de nivel.



En esta cuarta pregunta de la encuesta se observa que el 64.9% de los Alumnos desean contar con un ranking comparativo con sus compañeros para poder identificar en que puesto estarán después de realizar sus ejercicios.

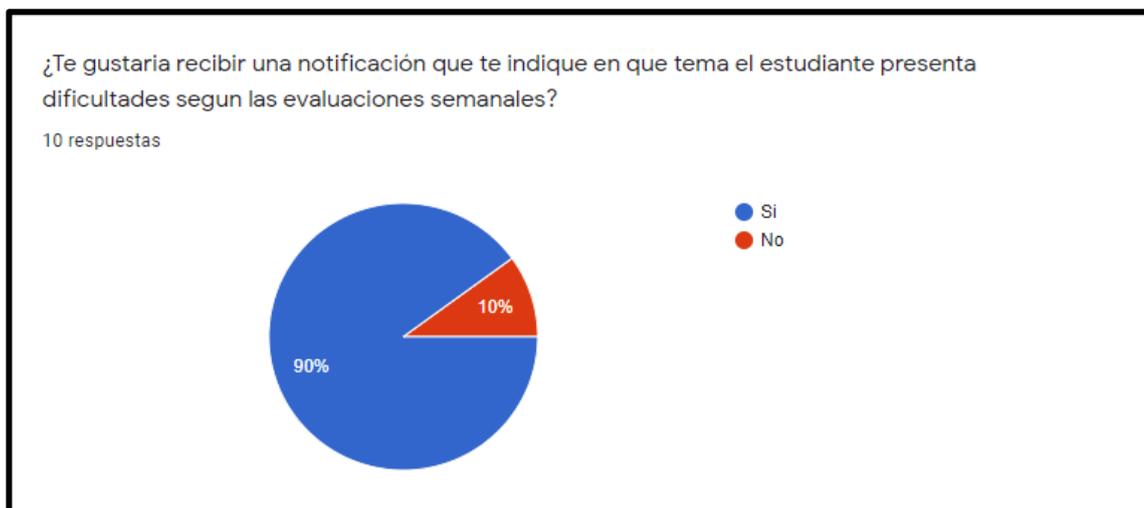
En conclusión, con esta información es de mucha ayuda ya que con ella se puedo implementar la plataforma web.

Se realizó una encuesta a 10 Profesores del área de Matemáticas, con el fin de tomar decisiones que ayuden a mejorar el reforzamiento que se ha implementado usando la técnica moderna de gamificación.

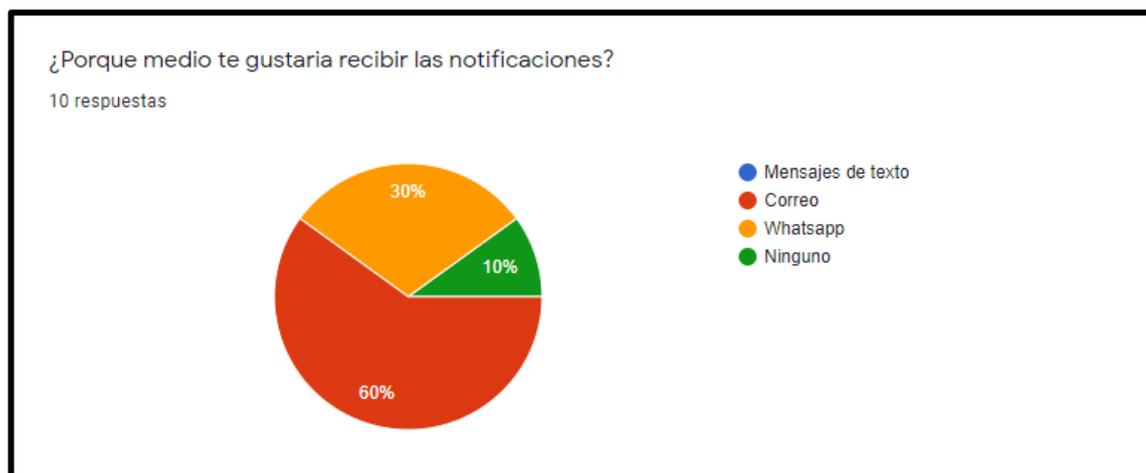
Objetivo 2: Realizar test virtuales por semana estructurados por ejercicios relacionados con los temas enseñados en clase, para identificar debilidades de aprendizaje en los alumnos y notificar al apoderado sobre los resultados identificados.



En la primera pregunta de la encuesta se observa que el 90% de los Profesores desean evaluar a los alumnos de manera semanal con test rápidos.



En la segunda pregunta de la encuesta se observa que el 90% de los Profesores desean recibir notificaciones indicando las falencias de los estudiantes



En la tercera pregunta de la encuesta se observa que el 60% de los Profesores desean recibir notificaciones por correo electrónico

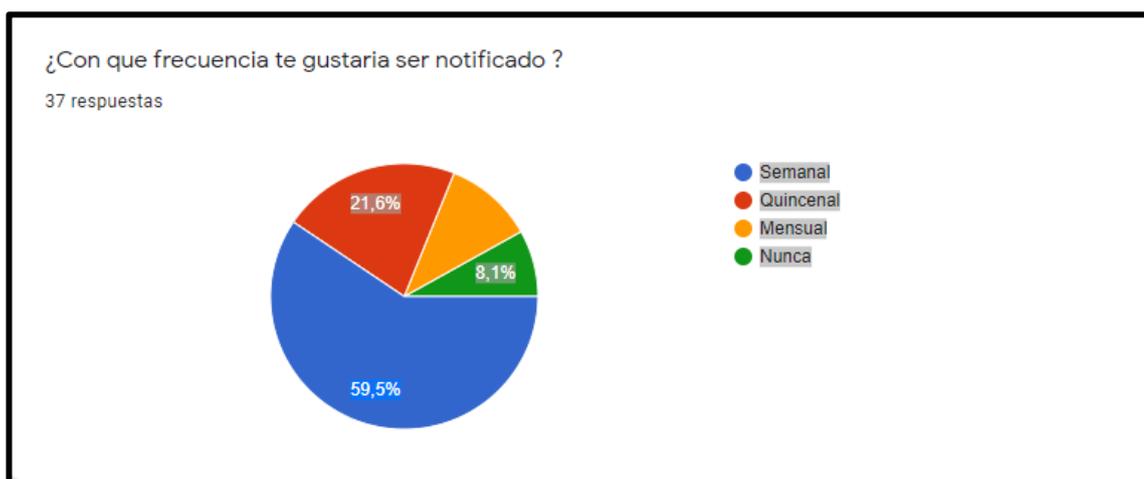
En conclusión, esta información nos ayuda para definir bien ciertos aspectos que desea el profesor en la plataforma web que fueron consideradas para el desarrollo de la plataforma web.

Se realizó una encuesta a los 37 Padres de los Alumnos del 1ero de Secundaria del IEP Blas Pascal, con el fin de tomar decisiones que ayuden a mejorar el reforzamiento que se ha implementado usando la técnica moderna de Gamificación.

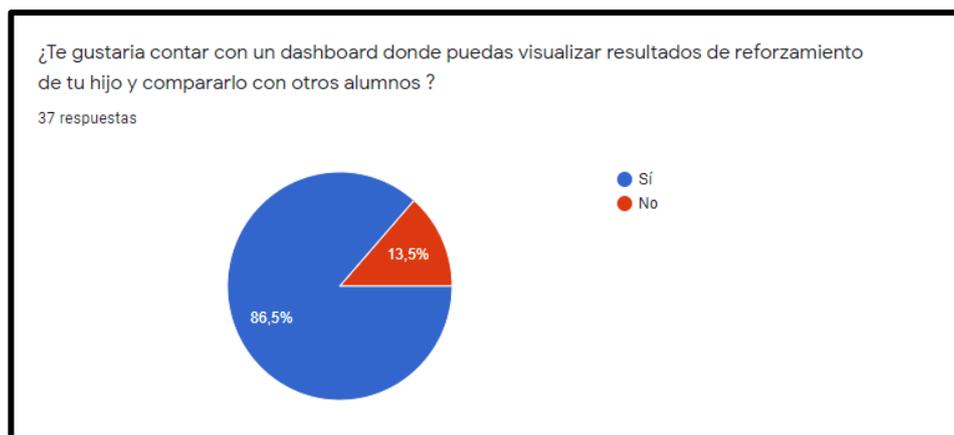
Objetivo 3: Diseñar un módulo de padres de familia para poder visualizar el avance progresivo de los ejercicios de reforzamiento de sus hijos.



En la primera pregunta de la encuesta se observa que el 89.2% de los Padres desean ser notificados sobre las dificultades que tiene su hijo en el curso de Algebra.



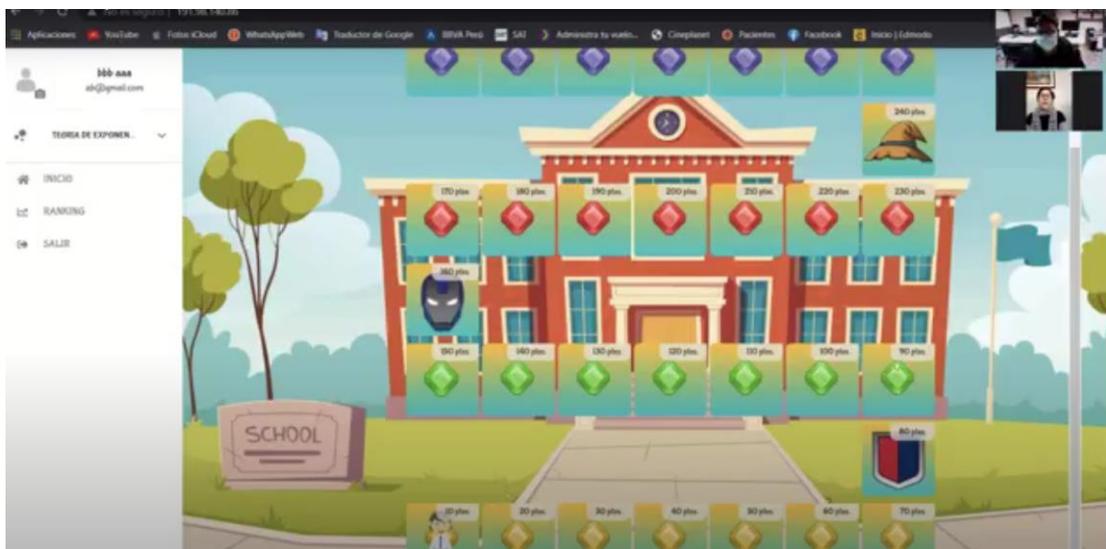
En la segunda pregunta de la encuesta se observa que el 59.5% de los Padres desean ser notificados de manera semanal.



En la tercera pregunta de la encuesta se observa que el 86.5% de los Padres desean ser notificados de manera semanal.

## Anexo J: Reunión con psicóloga especialista en problemas de aprendizaje

ANGELES HARO, LUCRECIA SORAYA DNI 06057497	<b>MAGISTER EN PROBLEMAS DE APRENDIZAJE</b> <b>Fecha de diploma: 20/07/15</b> <b>Modalidad de estudios: PRESENCIAL</b>
--	--



## Anexo K: Habilidades cognitivas

191.98.140.86/subtema/5/ejercicios 67% ☆

Tiempo: -15 seg

Ejercicio #1 **Habilidades Cognitivas** Resolver Puntos 1

### RECORDEMOS LA TEORIA

Escribe la **LETRA** que corresponda a la teoría que se muestra a continuación

$$A^n = \underbrace{A \cdot A \cdot A \cdot \dots \cdot A}_{\text{"n factores"}}$$

a) Exponente Negativo  
b) Exponente Natural  
c) Exponente Cero



Paso 1 – Respuesta

191.98.140.86/subtema/5/ejercicios 67% ☆

TEORIA DE EXPONENTES – LEYES DE EXPONENTES 01

Tiempo: 9 seg

Ejercicio #2 **Habilidades Cognitivas** Resolver Puntos 1

### RECORDEMOS LA TEORIA

Escribe la **LETRA** que corresponda al exponente que falta en la siguiente imagen

$$a^{\square} = 1$$

a) -1  
b) 1  
c) 0



Paso 1 – Respuesta

Tiempo: 9 seg

Ejercicio #3

Habilidades Cognitivas

Resolver

Puntos 1

RECORDEMOS LA TEORIA

Escribe la **LETRA** que corresponda a la respuesta , es verdadero o falso el siguiente ejercicio

$$4^{-2} = 16$$

- a) VERDADERO
- b) FALSO



Paso 1 - Respuesta

Tiempo: 7 seg

Ejercicio #4

Habilidades Cognitivas

Resolver

Puntos 1

RECORDEMOS LA TEORIA

Escribe la **LETRA** que corresponda a la respuesta

El \_\_\_\_\_ indica la cantidad de veces que se multiplica la base

- a) Divisor
- b) Producto
- c) Exponente



Paso 1 - Respuesta

Tiempo: 13 seg

Ejercicio  
#5

Habilidades Cognitivas

Resolver

Puntos 1

## RECORDEMOS LA TEORIA

Escribe la **LETRA** que corresponda a la respuesta

Todo numero elevado al exponente 0 es igual a \_\_\_\_\_, excepto el 0

- a) 1
- b) 0
- c) 10



Paso 1 – Respuesta

Tiempo: 8 seg

Ejercicio  
#6

Habilidades Cognitivas

Resolver

Puntos 1

## RECORDEMOS LA TEORIA

Escribe la **LETRA** que corresponda a la respuesta, que teoria o teorias se usan para resolver el siguiente ejercicio

$$2^2 \cdot 3^4 \cdot 2^{-1} \cdot 3^{-2}$$

- a) Teoria de exponente cero
- b) Teoria de exponente negativo
- c) Teoria de exponente natural y negativo



Paso 1 – Respuesta



## I.E.P. BLAS PASCAL

Jr. San Luis Gonzaga  
511-519  
Lima – San Juan de  
Lurigancho  
(01) 4598341  
colegioblaspascal@gmail.com

El que suscribe:

**HERBERT WILLY PABLO CALDERON HUAMAN**  
Coordinado del I.E.P. Blas Pascal

El centro educativo I.E.P. Blas Pascal, patrocinará y apoyará a los Sres. **CARLOS ANTONIO LAGOS TRUJILLO** con DNI N° 46537564, y **CÉSAR ARTURO SALHUANA HUAMÁN** con DNI N° 72766904, en la elaboración del proyecto para la implementación de una plataforma virtual educativa, como solución para el reforzamiento y aprendizaje virtual escolar. Se le brindará todas las facilidades para poder realizar el proyecto con los servicios con los que cuenta la institución y toda la información documentaria que sea necesaria.

Se suscribe el presente documento para los fines requeridos por las personas indicadas.

Atentamente

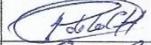
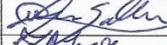

DNI : 45768784

Lima, 23 de febrero del 2021

## ACTA DE REUNION

LUGAR Y FECHA:	IEP Colegio Blas Pascal
ACTA DE REUNION	No.1

1. ASISTENTES  
(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo)

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Herbert Willy Pablo Calderón Huamán	Coordinador	
Salhuana Huamán César Arturo	Tesista	
Lagos Trujillo Carlos Antonio	Tesista	

2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

- Entrega de notas del año 2020 del área de Matemáticas.
- Plan Curricular de los profesores.
- Levantamiento de información sobre el proceso de rendimiento académico (reforzamiento)

3. COMPROMISOS

- Analizar las notas del 2020 para tener una idea de los cursos con menor promedio de notas
- Generar documentos estructurados con los temas a tratar por curso.
- Diseñar el proceso de reforzamiento académico.

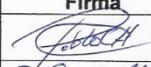


## ACTA DE REUNION

LUGAR Y FECHA:	IEP Colegio Blas Pascal
ACTA DE REUNION	No.2

### 1. ASISTENTES

(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo)

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Herbert Willy Pablo Calderón Huamán	Coordinador	
Salhuana Huamán César Arturo	Tesista	
Lagos Trujillo Carlos Antonio	Tesista	

### 2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

- Desarrollo de visión del proyecto.
- Identificación de P.O. y S.H.
- Desarrollo de epuas

### 3. COMPROMISOS

- Documento de visión del proyecto
- Cuadro con involucrados
- Documento de epuas



## ACTA DE REUNION

LUGAR Y FECHA:	IEP Colegio Blas Pascal
ACTA DE REUNION	No.3

1. ASISTENTES  
(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo)

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Herbert Willy Pablo Calderón Huamán	Coordinador	
Salhuana Huamán César Arturo	Tesista	
Lagos Trujillo Carlos Antonio	Tesista	

2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

- Planteamiento de objetivos:
  - Específicos
  - Generales

3. COMPROMISOS

- Definir y documentar en base a los problemas los objetivos específicos y general.



## ACTA DE REUNION

LUGAR Y FECHA:	IEP Colegio Blas Pascal
ACTA DE REUNION	No.3

### 1. ASISTENTES

(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo)

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Herbert Willy Pablo Calderón Huamán	Coordinador	
Salhuana Huamán César Arturo	Tesista	
Lagos Trujillo Carlos Antonio	Tesista	

### 2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

- Planteamiento de objetivos:
  - Específicos
  - Generales

### 3. COMPROMISOS

- Definir y documentar en base a los problemas los objetivos específicos y general.

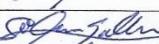


## ACTA DE REUNION

LUGAR Y FECHA:	IEP Colegio Blas Pascal
ACTA DE REUNION	No.4

### 1. ASISTENTES

(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo)

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Herbert Willy Pablo Calderón Huamán	Coordinador	
Salhuana Huamán César Arturo	Tesista	
Lagos Trujillo Carlos Antonio	Tesista	

### 2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

- Presentar el mapa del juego
- reglas de juegos
- fechas de test
- fechas de trimestres
- manejo de información de los estudiantes.

### 3. COMPROMISOS

- Levantar observaciones en base a lo conversado sobre el juego

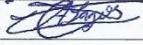


## ACTA DE REUNION

LUGAR Y FECHA:	IEP Colegio Blas Pascal
ACTA DE REUNION	No.5

### 1. ASISTENTES

(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo)

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Herbert Willy Pablo Calderón Huamán	Coordinador	
Salhuana Huamán César Arturo	Tesista	
Lagos Trujillo Carlos Antonio	Tesista	

### 2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

- Coordinación sobre las H.V. en base a los requerimientos y asignación de Sprints

### 3. COMPROMISOS

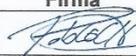
- Documentar y tabular las H.V. y asignar los Sprints correspondientes en base a la prioridad



## ACTA DE REUNION

ASUNTO:	Entrega de documentos por parte de IEP Blas Pascal
LUGAR Y FECHA:	Reunión Remota
ACTA DE REUNION No.	6

1. ASISTENTES  
(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo)

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Herbert Willy Pablo Calderón Huamán	Coordinador del IEP Blas Pascal	
José Neciosup Urbina	Coordinador de Ciencias Matemáticas	
Cesar Arturo Salhuana Huamán	Tesista	
Carlos Antonio Lagos Trujillo	Tesista	



2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

- Actas de notas mensuales
- Ejercicios de los temas a tratar en el 1er bimestre
- Pasos para la resolución de ejercicios
- Reunión con los alumnos en horario de clases

3. COMPROMISOS

- Documento con las notas mensuales
- Documento con ejercicios y pasos de los ejercicios
- Generar reunión con los alumnos



## ACTA DE ACEPTACIÓN

**Nombre del Proyecto:** GameMath

**Nombre de los Clientes:**

- Herbert Willy Pablo Calderón Huamán – Coordinador del IEP Blas Pascal
- Maria Elena Medina Lezameta – Directora del IEP Blas Pascal

**Nombre de los Tesistas:**

- César Arturo Salhuana Huamán
- Carlos Antonio Lagos Trujillo

**Descripción del acta:**

A través de este documento se les informa el cumplimiento y la conclusión satisfactoria de la plataforma web “GameMath”, por lo cual se emite el acta de aceptación de la solución.

**Objetivos completados:**

- Temas acorde con el primer bimestre y los sílabos del curso de Algebra
- Aceptación de reglas de juegos
- Validación de pasos para resolución de los ejercicios
- Envío de información a través de correo a los docentes y padres sobre Test Semanales

**Observaciones:**

- Se enviarán los usuarios y claves creadas por correo.
- Se enviarán videos explicativos de cómo acceder a la plataforma y las funcionalidades según cada perfil.

**Firma de aceptación:**



Herbert Willy Pablo Calderón Huamán



DRA. ELENA MEDINA LEZAMETA  
DIRECTORA  
I.E.P. "BLAS PASCAL"

Maria Elena Medina Lezameta



Cesar Arturo Salhuana Huaman



Carlos Antonio Lagos Trujillo

## Anexo M: Evidencias de reuniones virtuales

Participantes: Pablo Calderón: Coordinador de Colegio Blas Pascal  
 Carlos Lagos: Tesista  
 Cesar Salhuana: Tesista

The screenshot shows a Microsoft Word document with a table of student scores for Bimestre 3. The table has 7 columns: ALUMNADO (with sub-columns for APELLIDOS Y NOMBRES, ALGEBRA, RM, TRIGO, GEO, ARIT, and TOTAL). The table lists 30 students and their scores. A video call window is overlaid on the right side of the document, showing three participants: Pablo Calderón, Carlos Antonio Lagos Tru..., and César Salhuana.

ALUMNADO	BIMESTRE 3					TOTAL
	APELLIDOS Y NOMBRES	ALGEBRA	RM	TRIGO	GEO	
ALIAGA LOAYZA, Luciana Cielo	12	14	15	12	14	13
ARANGO VELASQUEZ, Dayron Fabrizio	13	11	14	12	12	12
ARBI BERROSPÍ, Rudy Rodrigo	13	15	13	12	13	13
ARRIETA RIVAS, Carolina Sofia	14	15	16	17	14	15
BARRETO VENTURA, Ana Nicole	14	14	11	11	13	13
BOGGIANO CRUZ, Gincarlo Thiago	17	16	18	14	17	16
CANALES SOSA, Andrea Alexa	19	19	20	19	18	19
CHAVEZ TORRES Gerard	13	12	14	12	12	13
CORDANO CASTILLO, Samantha Isabel	18	19	17	18	18	18
CORDOVA JUAREZ, Larissa Layre	15	16	16	17	14	16
CRUZ SEGURA, Luis Jeremy	12	14	13	16	12	13
CURI PARRA, Leonardo Joaquín	17	14	16	14	16	15
FERNANDEZ PIPA, Daniel	12	13	11	13	14	13
FIGUERA ZARATE, Jose Eduardo	14	18	18	17	14	16
GAMBOA RODRIGUEZ, Gian Pool	13	12	13	12	12	12
GUERRERO BERNAL, Rodrigo Fabricio	17	15	15	16	15	16
HUAMAN MEZA, Alonso Christopher	17	16	16	15	18	16
KAMAHARA SOLIS, Kiara Jarumy	14	14	16	13	14	14
LEON ALVARADO, Franco Joaquín	16	17	14	15	17	16
LOARTE FASABI, Anthony Jesus	14	18	15	16	16	16
LOAYZA MELENDEZ, Annette Alejandra	15	15	17	18	16	16
LOZANO TAPIA, Andrea Rosario	17	18	14	16	17	16
LUNA SANCHEZ, Francesco Carlo	17	14	16	16	16	16

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda

Compartir Comentarios

Times New Roman 10

General

You are screen sharing Stop Share

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato

Autosuma Rellenar Borrar

J9 Compromiso y participación de los testistas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1			<b>1. Descripción del Proyecto:</b>													
2			Desarrollar una aplicación con realidad aumentada para mejorar su proceso de ventas de sus productos y servicios de la empresa DecoHome, ofreciendo información detallada, dinámica y a tiempo real, pensando en nuevas alternativas que ayuden a sobrevivir y emprender en el mercado frente a sus competidores.													
3			<b>2. Definición del Producto del Proyecto:</b>													
4			Desarrollar un ecommerce utilizando la realidad aumentada para optimizar el proceso de ventas y disminuir el rechazo de los contratos de la empresa DecoHome													
5			<b>3. Objetivos del Proyecto:</b>													
7			<i>Concepto</i>		<i>Objetivos</i>		<i>Criterio de Éxito</i>									
8			1. Alcance		<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto se enfocará solo en la visualización 3D y las recomendaciones inteligentes de los productos de la empresa.</li> <li>Se utilizarán los pedidos registrados que se tuvo en el último año.</li> <li>Se utilizarán los registros e imágenes de algunos productos.</li> <li>La aplicación como administrador solo será utilizado por el dueño.</li> <li>La solución tendrá una perspectiva al cliente y para la empresa.</li> <li>Necesidades y casuísticas previstas por la empresa Deco Home.</li> </ul>		Aprobación del Usuario. Compromiso y participación de los testistas. Aprobación de asesores en la verificación de los documentos.									
10				2. Tiempo		4 Meses		Disponibilidad de testistas								
11				3. Costo		S/ 3000		Disponibilidad presupuestal								
12			<b>4. Finalidad del Proyecto:</b>													
13			<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar su proceso de ventas a partir de la implementación de una aplicación alineados a las necesidades que requieren los clientes en la actualidad.</li> <li>Mejorar la presencia en el mercado difundiendo estas nuevas tecnologías a todo el rubro de diseño de interiores.</li> </ul>													
14			<b>5. Justificación del Proyecto:</b>													
15			<i>Justificación Cualitativa</i>						<i>Justificación Cuantitativa</i>							
16			Poner a disposición de DecoHome, un medio de atención para la ejecución de la venta de sus servicios y productos seguro y de calidad.													

Hoja1 Hoja2 req Hoja4 hu despliegue obj



Archivo Inicio Insertar Diseño Disposición Referencias Correspondencia Revisar Vista Ayuda

Pegar Cortar Copiar Copiar formato

Portapapeles Fuente Párrafo Estilos

Buscar Reemplazar Seleccionar

Compartir Comentarios

Dictar Editor Reutilizar archivos

Edición Voz Editor Reutilizar archivos

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

### 1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo mejorar el proceso de reforzamiento académico escolar en IEP Blas Pascal de San Juan de Lurigancho?

¿Cómo identificar las debilidades del aprendizaje en los temas del curso de álgebra del primer bimestre, en los alumnos de primero de secundaria?

¿Cómo el apoderado puede monitorizar el avance progresivo del reforzamiento del hijo?

### 1.4. Objetivos de la investigación

#### 1.4.1. Objetivo General

Realizar la **Gamificación** en una plataforma virtual como complemento académico para la mejora en el aprendizaje del curso de álgebra en el primer bimestre y obtener resultados progresivos en los alumnos del primer año de secundaria en el IEP Blas Pascal de San Juan de Lurigancho.



Página 12 de 121 12294 palabras Español (España) Concentración 120%



Aplicaciones YouTube Fotos iCloud WhatsAppWeb Traductor de Google BBVA Perú SAT SAT Administra tu vuelo... Cineplanet Pacientes Facebook Inicio | Edmodo Lista de lectura

You are screen sharing Stop Share

TEORÍA DE EXPONEN... ^

LEYES DE EXPONENTES I

TEORIA DE EXPONENTES II

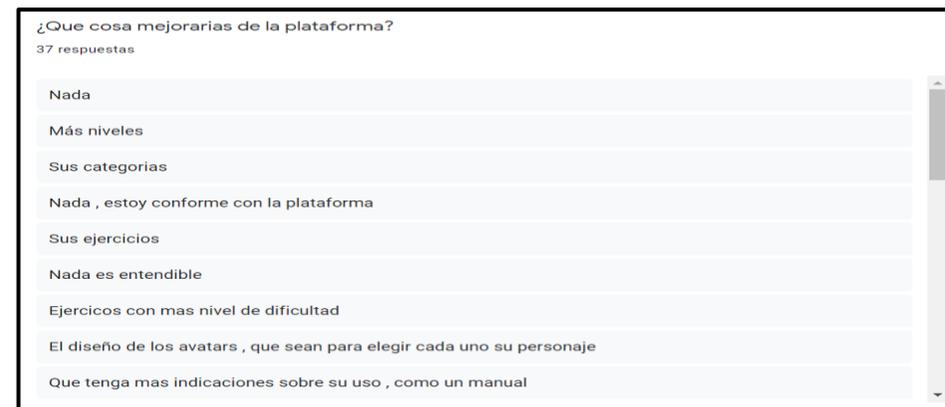
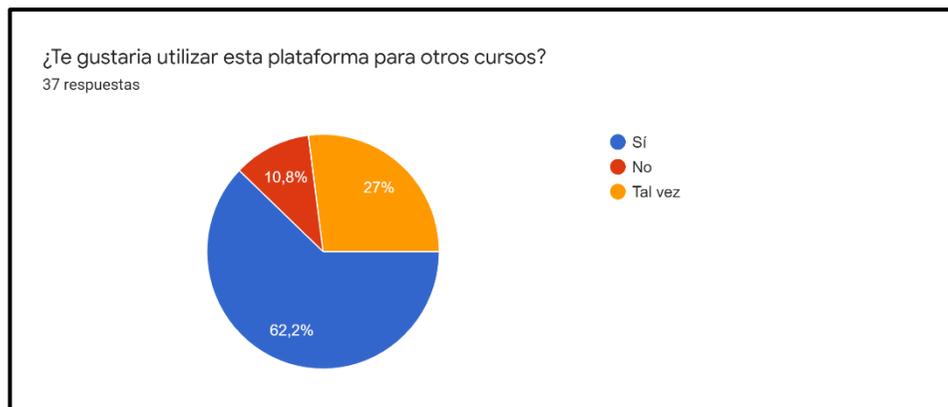
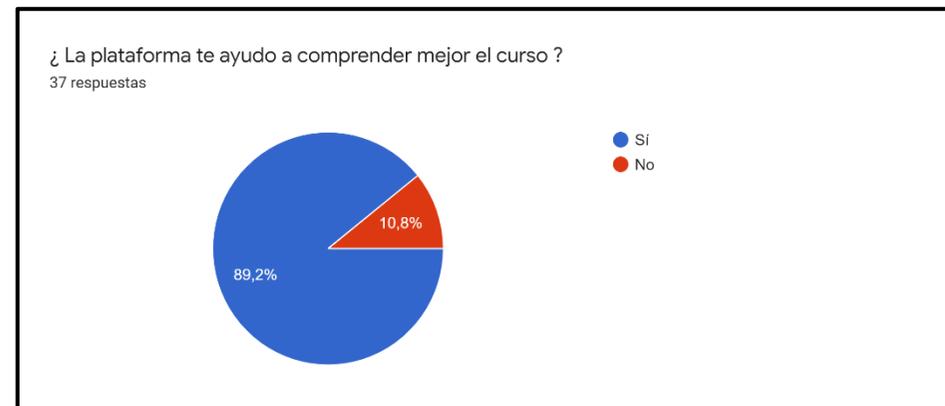
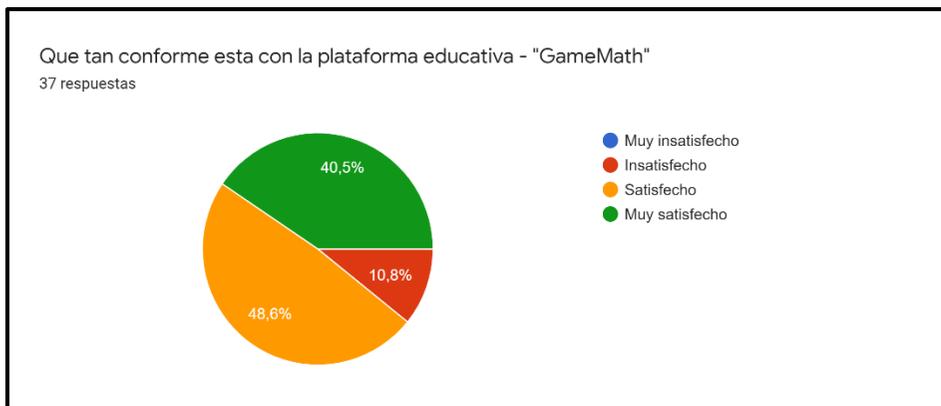
INICIO

RANKING

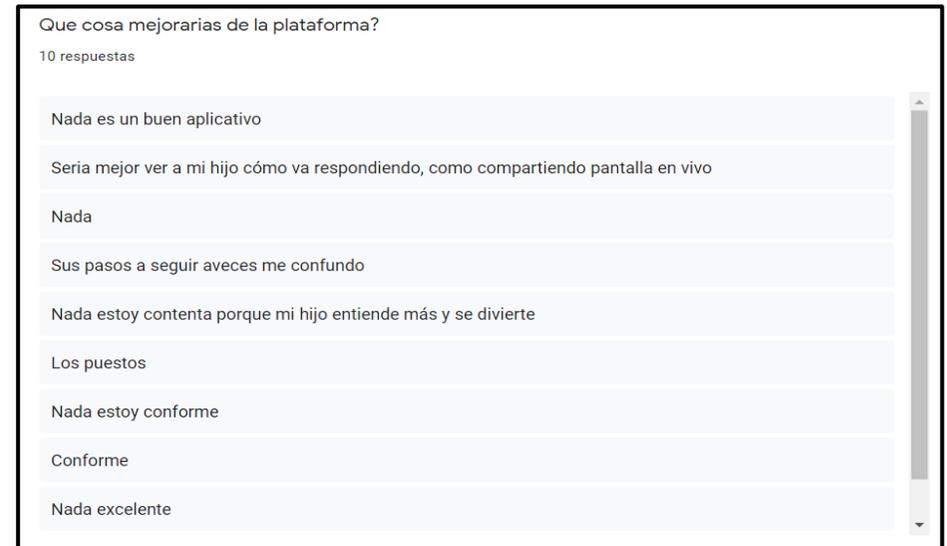
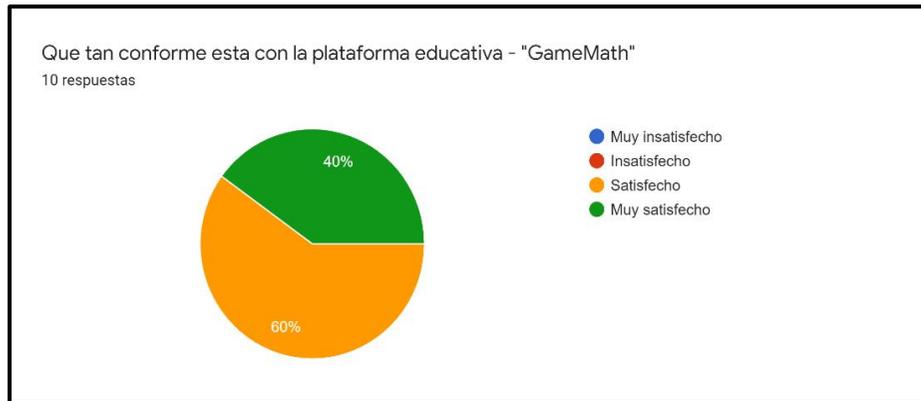
SALIR

170 plos.	180 plos.	190 plos.	200 plos.	210 plos.	220 plos.	230 plos.	240 plos.
160 plos.							
150 plos.	140 plos.	130 plos.	120 plos.	110 plos.	100 plos.	90 plos.	80 plos.
10 plos.	20 plos.	30 plos.	40 plos.	50 plos.	60 plos.	70 plos.	65

## Anexo N: Encuesta de satisfacción para los Alumnos

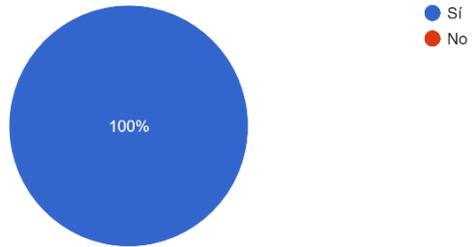


## Anexo O: Encuesta de satisfacción para los Padres

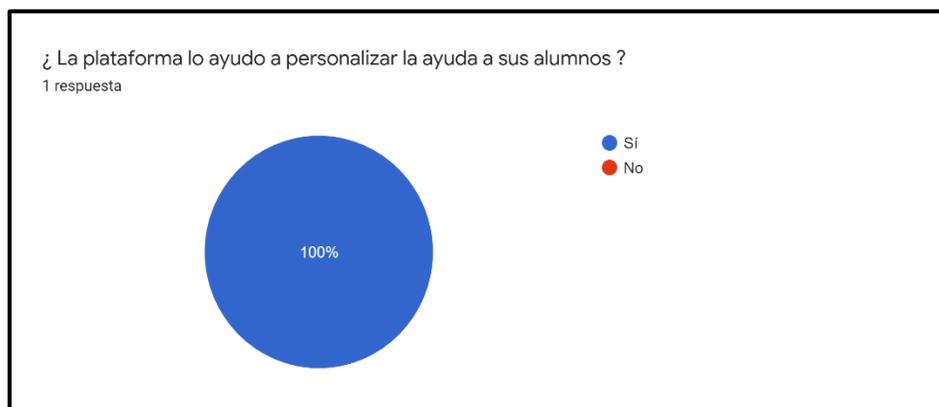
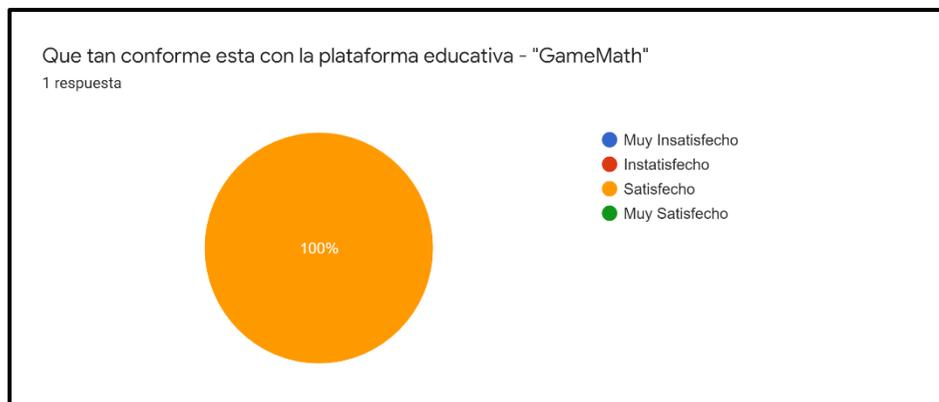


¿La plataforma lo ayudo a estar más al tanto del avance de su hijo en el curso ?

10 respuestas



## Anexo P: Encuesta de satisfacción para el Profesor



Que cosa mejorarias de la plataforma?  
1 respuesta

Nada , me encuentro muy conforme con la plataforma ya que sirve de gran apoyo para mi como profesor , para poder tener una información mas detallada sobre cada alumno y saber las debilidades y fortalezas que estan presentando en mi curso. El cual me permite a mi poder solventar sus dudas de una manera mas personalizada por estudiante.

## Anexo Q: Plan de implementación: Gamemath

La implementación que se va a realizar es de una aplicación web nueva para complementar la enseñanza de matemáticas(álgebra). Para poder realizar la implementación es necesario cumplir con las siguientes etapas para nuestra implementación:

- Requerimientos funcionales de hardware
- Requerimientos funcionales de software
- Criterios de ciberseguridad.
- Instalación y configuración.
- Actividades de implementación
- Plan de Capacitación.
- Cronograma

### Requerimientos funcionales de hardware

El sistema está basado en la arquitectura cliente/servidor. Los requerimientos del sistema pueden adaptarse a los sistemas operativos (Windows y Linux),

La arquitectura del sistema es escalable; esto se refiere a la capacidad de adaptación y respuesta del sistema con respecto a su rendimiento, a medida que aumente el número de usuarios del IEP Blass Pascal.

CARACTERÍSTICAS		
DISPOSITIVOS	DE SERVIDOR	CLIENTE
PROCESADOR	INTEL CORE I5	DOCLE NÚCLEO
RAM	8GB	4GB
ESPACIO EN DISCO DURO	1TB	500GB
UNIDAD DE DISCO DURO	7200 RPM	5400 RPM
VIDEO	Tarjeta de video DirectX9 o superior	Tarjeta de video DirectX9 o superior

Cuadro 01: Requerimientos de Hardware

Elaboración propia

## Requerimientos funcionales de software

A continuación, presentamos los requerimientos de Software que necesita el servidor para poder instalarse correctamente el sistema Gamemath.

Software Básico	Servidor
Sistema Operativo	Linux
Manejador de Base de Datos	MySQL
Servidor	XAMPP 5.6
Navegador de HTTP/HTML	Chrome, Firefox, Ms Edge
Framework	Laravel 7.2
Entorno de desarrollo	PhpStorm 2021.1.3
Gestor de Paquetes	Composer, node(npm)

## Criterios de ciberseguridad.

En este punto es necesario mencionar que la aplicación debe poseer un dominio, así como la importancia de contar con “https” (protocolo seguro de transferencia de hipertexto) el cual es un protocolo de comunicación de Internet que protege la integridad y la confidencialidad de los datos de los usuarios y el sitio web, con este certificado se asegura que la web cuenta con un protocolo seguro para transmitir información encriptada.

- **Confidencialidad de la información**

En este principio de la seguridad de la información, se hace referencia a que sólo las personas autorizadas podrán acceder a la información confidencial dentro del sistema, ya sea por los datos de los usuarios debido a que son menores de edad en su mayoría, y sólo tienen acceso los usuarios administradores que a su vez es el coordinador del colegio. El sistema hace uso de la confidencialidad a través de nombres de usuarios y la autenticación por contraseñas, las cuales se encuentran encriptadas en la base de datos.

- **Integridad de la información**

Podríamos definir la integridad como la propiedad de salvaguardar la exactitud y completitud de los archivos; el propósito de la integridad es garantizar que la información no sea alterada, eliminada o destruida por personas no autorizadas, de tal manera en Gamemath el único usuario que puede manipular los datos es el coordinador del IEP Blas Pascal, ya que es el único rol que tiene autorización de manipulación de datos o modificarlos según crea necesario.

- **Disponibilidad de la información**

Es la propiedad o característica de los activos consistente en que las entidades o procesos autorizados tienen acceso a los mismos cuando lo requieran. Podríamos mencionar que el propósito de la disponibilidad de la información es asegurar que los usuarios autorizados puedan tener acceso a la información y a los medios asociados en el momento que lo necesiten. Gamemath ofrece alta disponibilidad de sus reportes e información para los usuarios en tiempo real.

### **Instalación y configuración.**

Para llegar a la instalación y configuración exitosa del sistema, se deberán realizar las siguientes verificaciones del equipo que servirá como servidor.

- Verificación de recursos de hardware del equipo que alojará el sistema: Se procederá a revisar que el equipo contenga los requerimientos mínimos para alojar el sistema, no debería haber mayor problema en esta fase, ya que el equipo deberá contar con los requisitos establecidos en los requerimientos de software y hardware.
- Verificación de la integridad del software: Para evitar la instalación de programas maliciosos, se revisará detalladamente que el software esté libre de código malicioso y no haya sido víctima de algún ataque.
- Creación de usuarios requeridos: Se procederá a crear el usuario que operará el sistema. Una vez instalado el sistema, se deberá

realizar la generación de usuarios según los roles que cumplen para el colegio.

- Concesión de los derechos requeridos: Para ordenar el sistema y evitar daños en el manejo de información, se le concederán a los usuarios los permisos ya establecidos según el rol que desempeñen.
- Configuración: Levantar el sistema en el servidor requerido (de preferencia en Linux), y verificar las compatibilidades con el software para su correcta instalación.
- Definir las variables de entorno requeridas: Se procederá a definir todas las variables de entorno que se necesitan usar para la ejecución del sistema y poder asegurar una eficiente funcionalidad.

### **Actividades de implementación**

Para llevar a cabo la implementación exitosa del sistema, se realizarán actividades de implementación con las siguientes funciones:

- Capacitadores: Los capacitadores se encargarán de instruir a todos los usuarios que estarán en interacción con el sistema a implementar, ocupando todas las herramientas que ellos consideren necesarias para que los usuarios puedan considerarse aptos para operar en Gamemath.
- Documentador: La principal responsabilidad del rol de documentador es mantener la información generada durante el proceso de desarrollo con un adecuado procesamiento que permita la calidad en el mantenimiento de la misma.
- Realización de pruebas: Se realizarán las pruebas necesarias para encontrar errores o fallas en el sistema que deberán ser corregidos.
- Usuarios finales: Son los que finalmente trabajaran en el sistema su rol será de suma importancia, ya que si hay algún error o función que el sistema no esté ejecutando al momento de ser operado según los requerimientos antes establecidos deberán reportarlo para su debida corrección.

- **Plan de capacitación:** Con base al diagnóstico de necesidades de capacitación y entrenamiento, los tesistas como creadores de Gamemath, capacitaremos a los usuarios para alcanzar el mejor funcionamiento y manejo de la aplicación, cada uno con el rol que representa.

Resaltamos la importancia de estructurar un plan de capacitación, ya que es un proceso de mejora continua.

### Cronograma:

ACTIVIDADES	SEMANAS											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
Entrega del plan de implementacion	■											
Identificar el personal que asistirá al entrenamiento	■											
Reunion con el coordinador para designar perfiles de usuarios		■										
Entrenamiento de usuarios			■	■								
Instalacion del software en el servidor					■							
Validación de requerimientos y correcto funcionamiento					■							
Implementacion del software						■						
Seguimiento y soporte inicial a la implementacion							■	■				
Correcciones de los problemas en la implementacion									■	■		
Firma y visto bueno de la implementacion de Gamemath											■	

### Criterios para la seguridad de los datos

Pensar en seguridad de datos y construir defensas desde el primer momento es de vital importancia. La ingeniería de seguridad cubre mucho terreno e incluye muchas medidas, desde pruebas de seguridad y revisiones de código regulares hasta la creación de arquitecturas de seguridad y modelos de amenazas para mantener una red bloqueada y segura desde un punto de vista holístico.

### Encriptación

Si la ingeniería de seguridad de datos protege la red y otros activos físicos como servidores, computadoras y bases de datos, la encriptación

protege los datos y archivos reales almacenados en ellos. Las estrategias de encriptación son cruciales y son una excelente manera de proteger los discos duros, los datos y los archivos que se encuentran en tránsito a través de correo electrónico, en navegadores o en camino hacia la nube.

En el caso de que los datos sean interceptados, la encriptación dificulta que los hackers hagan algo con ellos. Esto se debe a que los datos encriptados son ilegibles para usuarios no autorizados sin la clave de encriptación. La encriptación no se debe dejar para el final, y debe ser cuidadosamente integrada en la red y el flujo de trabajo existente para que sea más exitosa.

### **Detección de intrusión y respuesta ante una brecha de seguridad**

Si en la red ocurren acciones de aspecto sospechoso, como alguien o algo que intenta entrar, la detección de intrusos se activará. Los sistemas de detección de intrusos de red supervisan de forma continua y pasiva el tráfico de la red en busca de un comportamiento que parezca ilícito o anómalo y lo marcan para su revisión.

### **Firewall**

¿Cómo mantener a visitantes no deseados y software malicioso fuera de la red? Cuando estás conectado a Internet, una buena manera de asegurarse de que sólo las personas y archivos adecuados están recibiendo nuestros datos es mediante firewalls: software o hardware diseñado con un conjunto de reglas para bloquear el acceso a la red de usuarios no autorizados. Son excelentes líneas de defensa para evitar la interceptación de datos y bloquear el malware que intenta entrar en la red, y también evitan que la información importante salga, como contraseñas o datos confidenciales.

### **Pruebas de intrusión**

Las pruebas de intrusión implican la ejecución de procesos manuales o automatizados que interrumpen los servidores, las aplicaciones, las redes e incluso los dispositivos de los usuarios finales para ver si la intrusión es posible

y dónde se produjo esa ruptura. A partir de esto, pueden generar un informe para los auditores como prueba de cumplimiento.

### **Ciberseguridad: HTTPS, SSL y TLS**

Para protegernos de que, sin darnos cuenta, compartamos nuestra información privada en todo Internet, existen diferentes estándares y protocolos de cómo se envía la información a través de esta red. Las conexiones cifradas y las páginas seguras con protocolos HTTPS pueden ocultar y proteger los datos enviados y recibidos en los navegadores. Para crear canales de comunicación seguros, una medida sería implementar protocolos TCP/IP (con medidas de criptografía entrelazadas) y métodos de encriptación como Secure Sockets Layer (SSL) o TLS (Transport Layer Security).

El software anti-malware y anti-spyware también es importante. Está diseñado para supervisar el tráfico de Internet entrante o el malware como spyware, adware o virus troyanos.

### **Detección de amenazas en punto final**

Se pueden prevenir ataques de ransomware siguiendo buenas prácticas de seguridad, como tener software antivirus, el último sistema operativo y copias de seguridad de datos en la nube y en un dispositivo local. Los usuarios reales, junto con los dispositivos que usan para acceder a la red (por ejemplo, teléfonos móviles, ordenadores portátiles o sistemas TPV móviles), suelen ser el eslabón más débil de la cadena de seguridad. Se deben implementar varios niveles de protección, como tecnología de autorización que otorga acceso a un dispositivo a la red.