



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA  
EN ENTORNOS DIGITALES**

TEMA:

---

**GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA MEJORAR  
LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON  
POLINOMIOS**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en  
Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales

Autor:  
Sinailín Peralta José Ernesto

Tutor:  
Mg. Morales U. Elizabeth K., PhD

QUITO - ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, José Ernesto Sinailín Peralta, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “ Gamificación como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con polinomios ”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 23 días del mes de mayo de 2022, firmo conforme:

Autor: José Ernesto Sinailín Peralta

Firma: 

Número de Cédula: 1712823481  
Dirección: Pichincha, Quito, Nayón, Inchapicho  
Correo Electrónico: ernesto\_sj@yahoo.es  
Teléfono: 0987393632

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Gamificación como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con polinomios” presentado por el Ing. José Ernesto Sinailín Peralta, para optar por el Título de Magister en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 30 de mayo del 2022



PhD. Elizabeth Katalina Morales Urrutia

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 30 de mayo del 2022



José Ernesto Sinailín Peralta  
Número de cédula: 1712823481

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: Gamificación como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con polinomios, previo a la obtención del Título de Magister en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 05 de agosto del 2022



.....  
DR. Munive Obando Oscar Vinicio, Mgs  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....  
DR. Castillo Salazar David Ricardo, Mgs  
VOCAL



.....  
Mg. Morales Urrutia Elizabeth Katalina, PhD  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente proyecto a Dios, por permitirme culminar con éxito mi carrera profesional, a mi familia, esposa e hijos por estar a mi lado y recorrer conmigo el camino hacia la culminación de la presente propuesta metodológica.

Con sentimiento de respeto, estima y amor

**José Sinailín Peralta**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por guiar mis pasos firmes hacia la culminación de la presente propuesta metodológica, a mi familia por el apoyo dado durante la elaboración del proyecto. Un especial reconocimiento a mi tutora por su ayuda y motivación en cada una de las tutorías que llevaron a una feliz culminación.

**Con simpatía José  
Sinailín P.**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS y/o CUADROS .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE IMAGENES .....	xv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
Importancia y Actualidad .....	1
Planteamiento del problema .....	6
Diagrama causa efecto .....	7
Preguntas de investigación .....	8
Hipótesis.....	8
Destinatarios del proyecto .....	8
Objetivo General .....	8
Objetivos específicos.....	8
CAPITULO I.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9



Antecedentes de la investigación.....	9
Desarrollo teórico del objeto y campo .....	15
Organizador Lógico de variables.....	15
Constelación de ideas de la variable independiente .....	16
Constelación de ideas de la variable dependiente .....	17
Desarrollo de la categorías fundamentales de la variable independiente .....	18
Plataformas educativas.....	18
Recursos web.....	18
Gamificación .....	18
Plataformas educativas: Moodle.....	19
Plataformas educativas: Google Classroom.....	20
Plataformas educativas: Moodle Edmodo .....	21
Herramientas Kahoot.....	21
Herramientas de gamificación: Genially .....	22
Herramientas Quizizz .....	23
Plugins de Moodle: Insignias .....	24
Plugins: Cuestionario activo.....	24
Plugins: Editor de ecuaciones.....	25
Técnicas mecánicas para la gamificación.....	26
Técnicas mecánicas: Acumulación de puntos .....	26
Técnicas mecánicas: Obtención de puntos .....	26
Técnicas mecánicas: Retos .....	27
Técnicas mecánicas: Clasificaciones.....	27
Técnicas dinámicas: Motivación .....	28
Técnicas dinámicas - motivación: Recompensa.....	28
Técnicas dinámicas - motivación: Status .....	28

Técnicas dinámicas - motivación: Logro .....	29
Técnicas dinámicas - motivación competición.....	29
Desarrollo de la categorías fundamentales de la variable dependiente .....	29
Variable dependiente .....	29
Algebra elemental.....	29
Expresiones algebraicas .....	30
Operaciones con polinomios .....	31
Clasificación: Binomio .....	31
Clasificación: Trinomio .....	31
Clasificación: Polinomio .....	32
Clasificación: Monomio .....	32
Monomio signo .....	33
Monomio coeficiente .....	33
Monomio parte literal.....	33
Monomio exponencial .....	33
Operaciones adición y sustracción .....	33
Adición y sustracción términos semejantes.....	34
Adición y sustracción reducción de términos semejantes .....	34
Adición y sustracción polinomios .....	35
Polinomios forma vertical .....	35
Polinomios forma horizontal .....	36
Operaciones sustracción .....	36
CAPITULO II. ....	37
METODOLOGÍA .....	37
Enfoque y diseño de la investigación .....	37
Propósito de investigación.....	38

Alcance de la investigación .....	38
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación.....	38
Proceso de recolección de datos .....	40
Matriz de operacionalización de variables .....	42
Validación del instrumento con el Alfa de Crombach .....	48
Análisis de resultados .....	50
Análisis de la encuesta realizada a los estudiantes.....	50
Análisis de la entrevista realizada a los docentes.....	60
CAPITULO III. ....	62
PRODUCTO .....	62
Nombre de la propuesta.....	62
Definición del tipo de producto.....	62
Objetivos .....	63
Objetivo General .....	63
Objetivos Específicos:.....	63
Procedimiento para el desarrollo de la propuesta.....	64
Paso 1. Planificación de contenidos .....	64
Paso 2. Planificación de la estructura de aplicación de la propuesta .....	68
Paso 3. Selección de herramientas .....	68
Paso 4. Implementación de actividades en herramientas digitales .....	69
Paso 5. Ejecución de sesiones .....	76
Paso 6. Calificación de evaluaciones .....	77
Paso 7. Presentación de resultados y finalización: .....	79
Evaluación de la propuesta innovadora.....	80
Valoración de la propuesta .....	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	84

Conclusiones .....	84
Recomendaciones .....	85
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS. ....</b>	<b>95</b>
Anexo 1 Solicitud de aceptación de la propuesta metodológica .....	95
Anexo 2 Aceptación para realizar la propuesta metodológica .....	96
Anexo 3 Calificación para aprobar una asignatura .....	97
Anexo 4 Test inicial .....	98
Anexo 5 Análisis de instrumento .....	99
Anexo 6 Validación Docentes .....	100
Anexo 7 Evaluación inicial .....	102
Anexo 8 Evaluación final .....	103
Anexo 9 Modelo de preguntas para encuesta estudiantes .....	104
Anexo 10 Modelo de preguntas para entrevista docentes .....	105
Anexo 11 Entrevistas realizadas.....	106

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Muestra y población.....	40
Tabla No. 2 Variable independiente.....	42
Tabla No. 3 Variable dependiente.....	45
Tabla No. 4 Recursos planteados mediante retos .....	50
Tabla No. 5 Tipos de estímulos .....	51
Tabla No. 6 Nivel de motivación .....	52
Tabla No. 7 Nivel de atención.....	53
Tabla No. 8 Mejora de rendimiento académico .....	54
Tabla No. 9 Utilización de recursos digitales .....	55
Tabla No. 10 Definición de polinomio .....	56
Tabla No. 11 Definición de término semejante .....	57
Tabla No. 12 Forma de resolución de suma y resta de polinomios .....	58
Tabla No. 13 Utilidad en la formación profesional.....	59
Tabla No. 14 Planificación de clases .....	65
Tabla No. 15 Presentación final de resultados .....	81
Tabla No. 16 Valoración de la propuesta.....	82
Tabla No. 17 Prueba T .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Diagrama causa efecto .....	7
Figura No. 2 Organizador lógico de variables .....	15
Figura No. 3 Constelación de ideas variable independiente .....	16
Figura No. 4 Constelación de ideas variable dependiente .....	17
Figura No. 5 Recursos planteados mediante retos .....	50
Figura No. 6 Tipos de estímulos .....	51
Figura No. 7 Nivel de motivación .....	52
Figura No. 8 Nivel de atención .....	53
Figura No. 9 Mejora de rendimiento académico .....	54
Figura No. 10 Utilización de recursos digitales .....	55
Figura No. 11 Definición de polinomio .....	56
Figura No. 12 Definición de término semejante .....	57
Figura No. 13 Forma de resolución de suma y resta de polinomios .....	58
Figura No. 14 Utilidad en la formación profesional .....	59
Figura No. 15 Valoración de la propuesta .....	82

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1 Nomenclatura coeficiente de confiabilidad .....	48
Imagen No. 2 Representación cualitativa del coeficiente de confiabilidad .....	49
Imagen No. 3 Resultados de encuesta aplicada .....	49
Imagen No. 4 Medallas e insignias disponibles .....	69
Imagen No. 5 Presentación expresión algebraica .....	70
Imagen No. 6 Preguntas de cuestionario activo .....	70
Imagen No. 7 Video suma de monomios y polinomios .....	71
Imagen No. 8 Tarea de adición de polinomios .....	72
Imagen No. 9 Video sustracción de polinomios .....	72
Imagen No. 10 Evaluación de sustracción de polinomios .....	73
Imagen No. 11 Operaciones de polinomios con coeficientes fraccionarios .....	74
Imagen No. 12 Evaluación operaciones con coeficientes enteros y fraccionarios	74
Imagen No. 13 Visualización de nota estudiante .....	75
Imagen No. 14 Visualización respuestas docente .....	75
Imagen No. 15 Presentación términos semejante .....	76
Imagen No. 16 Estudiantes mayor puntaje .....	77
Imagen No. 17 Entrega de medallas .....	77
Imagen No. 18 Nota final de todas las sesiones .....	78
Imagen No. 19 Entrega de insignia .....	79
Imagen No. 20 Podio .....	79
Imagen No. 21 Agradecimiento por la participación .....	79

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA DIRECCIÓN  
DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA  
EN ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA:** GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON POLINOMIOS

**AUTOR:** Ing. José Ernesto Sinailin Peralta

**TUTOR:** PhD. Elizabeth Katalina Morales Urrutia

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente propuesta metodológica tiene como objetivo que los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa San Francisco de Quito, mejoren la comprensión y rendimiento académico utilizando la gamificación como estrategia de enseñanza y aprendizaje en las operaciones de suma y resta con polinomios. Para el abordaje metodológico de la investigación se basa en un nivel descriptivo y correlacional debido al acercamiento exploratorio que se realiza, además se trabaja bajo un enfoque mixto, para el desarrollo de la propuesta se utiliza principios de gamificación que relaciona la motivación del aprendizaje a través de retos. La población estuvo conformada por 28 estudiantes con los cuales se trabajó de manera síncrona, con ejercicios orientados a las operaciones de suma y resta con polinomios a quienes se aplicó un pretest y postest en donde los resultados indican un aumento del promedio total de la evaluación final (postest) con una valoración de 8,61 en relación a la evaluación inicial (pretest) con una valoración de 4,93. Por lo tanto se corrobora la hipótesis planteada en la propuesta metodológica dado que la aplicación de la Gamificación como estrategia educativa mejora la comprensión y rendimiento académico de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa San Francisco de Quito al trabajar con las operaciones de suma y resta de polinomios.

**Descriptor:** Gamificación, polinomios, rendimiento académico.



# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

## POSGRADOS

### CARRERA: MAESTRIA EN EDUCACIÓN

**THEME:** GAMIFICATION AS A DIDACTIC TOOL TO IMPROVE THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF OPERATIONS WITH POLYNOMIALS.

**AUTHOR:** Ing. José Ernesto Sinailin Peralta

**TUTOR:** Mg. Elizabeth Katalina Morales Urrutia, PhD

#### ABSTRACT

This research aims to apply gamification as a didactic tool to improve the teaching-learning process in addition and subtraction operations with polynomials in first-year high school students at "San Francisco de Quito" Secondary School. The approach of the research was based on a descriptive and correlational level due to the exploratory approach. In addition, it was used a mixed approach. The proposal focused on principles of gamification, which motivate learning through challenges. The population consisted of 28 students who worked synchronously, with exercises oriented to the operations of addition and subtraction with polynomials. It was applied a pretest and post-test. The results showed an increase in the total average of the post-test (8.61) compared to the pretest (4.93). Based on these results, the hypothesis was confirmed. In conclusion, applying Gamification as an educational strategy improves the understanding and academic performance of first-year high school students at "San Francisco de Quito" High School when working with the operations of addition and subtraction of polynomials.

**KEYWORDS:** academic performance, gamification, polynomials.

## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y actualidad**

La presente propuesta metodológica toma como base la línea de investigación entornos digitales, y se enlaza por medio de la implementación de la gamificación de actividades de operaciones de adición y sustracción con polinomios con coeficientes enteros y fraccionarios, planteada como parte del proyecto de titulación, la cual se enfoca en la elaboración recursos didácticos, como presentaciones, videos, evaluaciones, utilizando, plataformas, herramientas, aplicaciones digitales, de esta forma se logra que el estudiante muestre mayor interés, motivación al momento de realizar las operaciones planteadas.

La propuesta metodológica busca mejorar el rendimiento académico y aprendizaje y se basa en la sub línea de investigación entornos digitales de formación humana para ello se ha implementado un entorno para la enseñanza de operaciones con polinomios y con la finalidad de establecer la mejora del aprendizaje se aplica un test inicial (ver anexo 4) que se realizó antes de iniciar el proceso de gamificación de las actividades, en la aplicación de la propuesta se ha considerado la interacción del individuo con su entorno, con el fin de adquirir conocimientos que le permitirán no tener inconvenientes en su vida estudiantil, el aprendizaje mediante las actividades gamificadas le permitirá alcanzar destrezas sociales que a futuro permitirán a los estudiantes integrarse como personas participativas y flexibles a la sociedad.

El estudio Gamificación en la enseñanza de la matemáticas: una revisión sistemática, verifica el impacto que tiene la utilización de determinados software,

aplicaciones, herramientas digitales mediante la gamificación en el mejoramiento de los estudiantes en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas, ya que trata de una revisión detallada de la literatura de fuentes bibliográficas confiables que, dan como resultado que gamificar actividades de matemáticas inciden significativamente en el mejoramiento del rendimiento académico siempre y cuando el docente este presente durante todo el proceso y también sea diseñado bajo ordenados parámetros cognitivos (Holguín et al., 2020).

La presente propuesta metodológica de titulación se centra en la incidencia que tiene la gamificación en la enseñanza de operaciones de adición y sustracción con polinomios para estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa San Francisco de Quito, mediante la utilización de la plataforma Moodle, y herramientas de apoyo como Genially, Quizizz que se utilizará para la presentación de contenidos de los temas a tratar, además se incluyen videos con ejemplos de ejercicios con operaciones de polinomios para mejorar la comprensión de los alumnos, el proyecto contempla cuatro sesiones síncronas virtuales las cuales serán ejecutadas por medio de la plataforma Zoom.

El proyecto surge como apoyo al proceso de enseñanza de suma y resta con polinomios en virtud de que se realizó evaluaciones diagnósticas de forma presencial a 28 estudiantes de la Unidad Educativa San Francisco de Quito, y se evidencia que tienen inconvenientes en la resolución de operaciones con polinomios, dado que el promedio total y la calificación obtenida individualmente por la mayoría de los estudiantes no cumple con el rango de calificación mínimo establecido por el Ministerio de Educación para aprobar sin trabajos extracurriculares una asignatura (ver anexo 3), esta evaluación inicial se realiza antes de que los estudiantes inicien el aprendizaje con la actividades gamificadas.

La propuesta metodológica toma su importancia porque implementa una nueva estrategia de aprendizaje que capta la atención, mejora la motivación y el interés de los estudiantes de primero de bachillerato hacia las operaciones de suma y resta de polinomios por medio de la ejecución de retos en las actividades realizadas durante las sesiones de manera que los alumnos mejoran su aprendizaje y rendimiento académico lo cual se evidencia con la ejecución de una segunda evaluación que se realiza después de que los estudiantes conjuntamente con el

docente fueron revisando en cada clase virtual los temas planificados con las actividades gamificadas, después del transcurso de las clases se logró evidenciar que la calificación del promedio total y la calificación obtenida individualmente por la mayoría de los estudiantes supera el rango de calificación mínimo establecido por el Ministerio de Educación para aprobar una asignatura, esta mejora se da luego de que los estudiantes revisaron el contenido de los temas en la plataforma Moodle.

El procedimiento que se implementa en este proyecto se da como estrategia didáctica para que los estudiantes mejoren el rendimiento y aprendizaje los estudiantes de primero de bachillerato en relación a las operaciones de adición y sustracción por medio de la gamificación de las actividades y con la ayuda de la plataforma Moodle por medio de la adaptación de plugings para las evaluaciones se han estructurado con preguntas que tienen un tiempo determinado, y que al finalizar se adjudican premios como medallas para los estudiantes que terminan con la mejor calificación en cada actividad para que sigan motivándose y logren seguir mejorando su aprendizaje y rendimiento académico.

También el presente proyecto ubica su desarrollo en la línea de investigación Pedagogía en entornos digitales, porque el Ministerio de Educación, a través de su propuesta curricular da mayor relevancia a las destrezas que se desarrollan con las competencias más importantes que servirán en el diario vivir al estudiante de manera que pueda satisfacer sus necesidades actuales.

Para (Ministerio de Educación, 2020 - 2021), El enfoque del país acerca de la educación en competencias digitales, se desarrolla en el pensamiento computacional y la edificación de la ciudadanía digital. Esto debe ser adoptado por toda la comunidad educativa, en todos los grados de básica y bachillerato del Ministerio de Educación, y oficializado en los documentos que se difundan para su posterior ejecución. Entre las aptitudes a implementar están el manejo de las tecnologías, con el desarrollo del pensamiento computacional y de ciudadanía digital, que tendrán relación a más de las áreas del conocimiento a nuevas destrezas digitales que adquirirán los estudiantes, en concordancia con el propósito de la educación ecuatoriana, de manera que el bachiller ecuatoriano forme iniciativas propias, desarrolle soluciones para resolver dificultades

colaborando en grupo y que se involucre en la construcción de la nueva comunidad a través de la ética, respeto y responsabilidad.

Los siguientes temas legales se toman en torno a la línea investigación.

Art. 26. La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, p. 16).

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, p. 16).

Art. 2.3, literal h. Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. Así mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio en el

proceso de aprendizaje (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2021, p. 10).

Art. 7; literal b Recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo la igualdad de género, la no discriminación, la valoración de las diversidades, la participación, autonomía y cooperación (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2021, p. 19).

A nivel internacional se presenta el siguiente estudio: La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la resolución de problemas en estudiantes de grado noveno, que consiste en demostrar como la gamificación contribuye en la mejora de la enseñanza aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos utilizando una estrategia didáctica basada en la gamificación con integración de Classcraft (Acosta, 2021).

A nivel latinoamericano se presentan estudios como: La gamificación como mediación en la enseñanza y el aprendizaje del álgebra en el grado octavo de enseñanza básica secundaria, que consiste en fortalecer la apropiación y asimilación de los procesos básicos del álgebra en los estudiantes basados en la integración de herramientas digitales y gamificación con herramientas tecnológicas como: Wordwall, Nearpod, Genially y Educaplay; con lo que se permite formular estrategias gamificadas para dar solución a las dificultades de aprendizaje (Albarracín y Díaz, 2021).

También en Latinoamérica se presenta el siguiente estudio, gamificación: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática, que consiste en exponer a la gamificación como una estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática, con lo que se obtiene que la gamificación aumenta de manera significativa e interactiva el desarrollo de competencias en matemática ya que mediante estas herramientas se muestra mayor interés y motivación para aprender nuevos temas (Ramos, 2021).

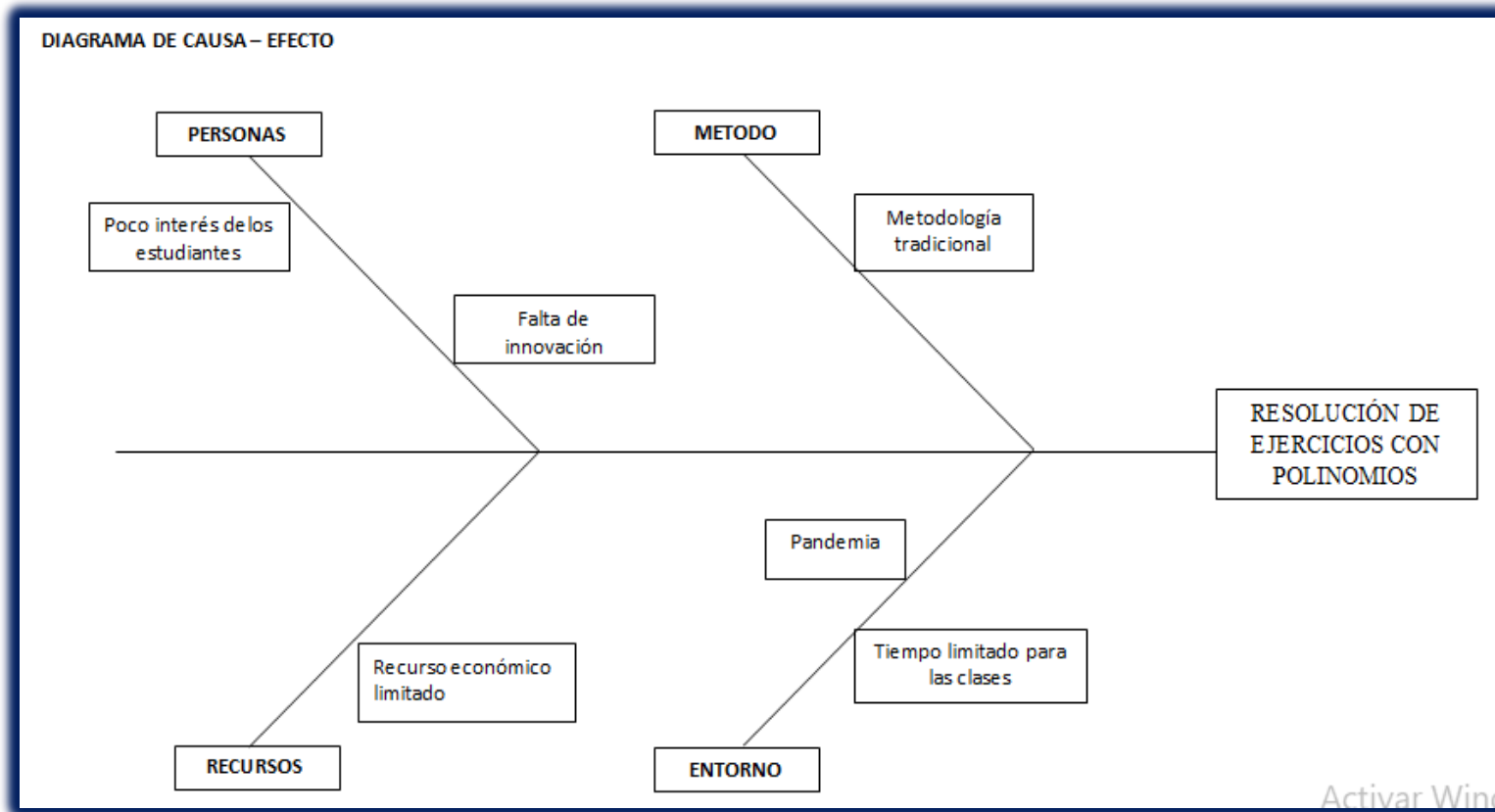
A nivel local se presentan estudios como: La gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas, que consiste en mejorar el desempeño académico relacionado a la competencia matemática a través de aumentar la motivación, utilizando como estrategia la gamificación por medio de la plataforma Rezzly obteniendo como resultado que existe una variación en el desempeño académico de los estudiantes, antes y después de la innovación.

También otro estudio es la estrategia didáctica en el aprendizaje significativo de la suma y resta de polinomios, que consiste en proponer talleres interactivos con estrategia didáctica digital para mejorar el rendimiento de los estudiantes, porque existe un bajo promedio por la falta de conocimientos previos, para lograr mejorar el rendimiento el estudio propone incentivar al docente a utilizar talleres interactivos de enseñanza y aprendizaje que incluyan actividades dinámicas, también presenta un diseño de página Web como plataforma virtual utilizada como herramienta pedagógica digital que contienen enlaces de acceso a clases, talleres y ejemplos de las aplicaciones de los polinomios relacionados a la vida diaria logrando animar e incentivar al estudiante (Ortega & Rosado, 2022).

### **Planteamiento del problema**

La enseñanza de matemáticas a nivel secundario es fundamental porque las bases cognitivas son importantes y dado que existe una gran cantidad de temas dentro del currículo de bachillerato sobre los cuales abordar, se procede a tomar la suma y resta de polinomios ya que se identifica que los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado presentan inconvenientes en la resolución de estos ejercicios lo que conlleva a que los estudiantes presente inconvenientes en niveles superiores cuando tienen que resolver operaciones de mayor complejidad y su rendimiento académico no sea el adecuado, entre las principales causas se identifican, poco interés de los estudiantes, utilización de estrategias tradicionales de enseñanza, mínima aplicación de herramientas tecnológicas, falta de recursos económico para utilizar aplicaciones tecnológicas, Además con la presencia de la pandemia COVID-19, los docentes llevaron la clase impartida de manera presencial a la virtualidad lo cual limitó el tiempo y contenidos de la clase, figura N° 1.

**Figura 1**  
*Diagrama causa efecto*



*Nota:* La figura muestra el esquema del análisis del planteamiento del problema.



### **Pregunta de investigación**

En relación a la problemática expuesta y para efectos de esta investigación es pertinente plantear la siguiente interrogante:

¿La implementación de la gamificación en la enseñanza de operaciones de suma y resta con polinomios mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillerato general unificado?

### **Hipótesis**

La gamificación de las operaciones de suma y resta de polinomios mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillerato general unificado.

### **Destinatarios del Proyecto**

El presente proyecto se realiza para estudiantes de primero de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa San Francisco de Quito.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Innovar la enseñanza y aprendizaje de la suma y resta de polinomios por medio de la gamificación, mejorando la comprensión de los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado.

#### **Objetivos específicos**

1.- Realizar una evaluación inicial a los estudiantes aplicando un test sobre el desarrollo de operaciones de suma y resta con polinomios determinando el nivel de aprendizaje inicial.

2.- Analizar aplicaciones digitales para gamificación a través de fuentes bibliográficas estableciendo la más idónea para el aprendizaje de los estudiantes.

3.- Gamificar ejercicios de suma y resta de polinomios mejorando la comprensión de los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado.

## **CAPITULO I**

### **MARCO TEORICO**

El presente proyecto se elabora para que los estudiantes puedan mejorar el rendimiento académico y el aprendizaje sobre las operaciones de adición y sustracción de polinomios con coeficientes enteros y fraccionarios ya que en un test inicial que se realizó la mayoría de estudiantes presentaron inconvenientes en la resolución de los ejercicios porque no obtuvieron el puntaje mínimo que se necesita como referencia para aprobar la asignatura.

Por esta razón se presenta la propuesta pedagógica gamificación como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con polinomios, para que a través de realizar actividades gamificadas con la utilización de la plataforma Moodle, y con el apoyo de herramientas para la generación de presentaciones y videos, para conceptualizar y sintetizar este estudio se ha realizado un análisis de recursos educativos y de estudios que permitan contextualizar el tema.

#### **Antecedentes de la investigación**

Con la llegada de la pandemia COVID-19, en el proceso de enseñanza se ha incrementado el uso de técnicas activas de aprendizaje en nuevos escenarios virtuales favoreciendo el proceso académico de diferentes asignaturas, es así que en el área de matemáticas se ha optado por relacionar expresiones numéricas con el lenguaje algebraico usando estrategias lúdicas para facilitar su enseñanza. En este sentido, se han realizado investigaciones tanto internacionales como

nacionales acerca de la gamificación, así por ejemplo en Colombia, el estudio realizado por Albarracín y Díaz (2021), denominado “Gamificación como mediación en la enseñanza y el aprendizaje del álgebra en el grado octavo de enseñanza básica secundaria”; donde plantean como objetivo el fortalecer la apropiación y asimilación de los procesos básicos del álgebra en los estudiantes de grado octavo de un Institución Educativa basados en la integración de herramientas digitales y gamificación, desde un escenario constructivista.

Por consiguiente, la investigación se fundamenta en estudios formativos de la pedagogía y psicología educativa con herramientas tecnológicas como: Wordwall, Nearpod, Genially y Educaplay; incluidas en procesos básicos que permiten la enseñanza y aprendizaje del álgebra de octavo grado inmersos en procesos didácticos gamificados conformados por infografías, cuestionarios, encuestas, entre otras, y en cuyo diseño se involucrarán los elementos de la gamificación por ello, el estudio tiene un enfoque mixto permitiendo la triangulación en donde se compara los datos obtenidos a través de diferentes métodos para lograr una mejor interpretación de la situación estudiada” (Albarracín y Díaz, 2021).

La investigación tiene como resultados positivos en las competencias, técnicas y estrategias básicas gamificadas que propiciaron el desarrollo del pensamiento algebraico, buscando la “intervención de los procesos básicos del álgebra para evitar que se generen condiciones adversas como la deserción escolar y la reprobación causadas por las dificultades que presentan los estudiantes de octavo grado al iniciar el estudio del álgebra” (Albarracín y Díaz, 2021).

Como conclusión del estudio se tiene que la aplicación de herramientas como Wordwall, Nearpod, Genially y Educaplay se identificó permitió formular estrategias gamificadas para dar solución a las dificultades de aprendizaje” (Albarracín y Díaz, 2021).

Además a nivel internacional, en la revista ALPHA CENTAURI, en el año 2021, se escribió un artículo titulado “Gamificación: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática”, que tiene como objetivo exponer a la gamificación como una estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes de primero secundaria de la Institución Villa El

Salvador 2021, la población de estudio es de 100 alumnos y se trabajó con una muestra de 50, tomando como variables de estudio: la gamificación y competencia matemática, como método de estudio se utilizó el hipotético deductivo, además la técnica utilizada al inicio y final es una prueba y el instrumento una prueba de 20 preguntas, concluyendo que la gamificación como estrategia didáctica aumenta de manera significativa e interactiva el desarrollo de competencias en matemática, mediante el alcance de nuevos retos ya que ellos se convierten en protagonistas de su aprendizaje. Se concuerda con la investigación ya que los estudiantes cuando se convierten en protagonista de su propio aprendizaje presentan mayor interés y motivación para aprender nuevos temas y que mejor si el conocimiento es a través de superar los retos planteados (Ramos, 2021).

También en la Universidad de Santander UDES, en el Centro de Educación Virtual CVUDES Villavicencio, en el año 2021, existe un trabajo de investigación previa a la obtención del título Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación con el tema “La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la resolución de problemas en estudiantes de grado noveno”, cuyo objetivo es demostrar que la gamificación contribuye y mejora el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

El proyecto utiliza metodología cuantitativa descriptiva con una población de 42 estudiantes y una muestra de 38, dando como resultado que cuando los estudiantes tienen que resolver un problema matemático no comprende como tienen resolverlo por lo que se genera la investigación la cual es aplicar una estrategia didáctica basada en la gamificación con integración de Classcraft, se compone de cuatro fases, diagnóstico, diseño, aplicación y evaluación. Una vez realizada el proceso de investigación se concluye mediante una prueba de conocimientos pos test que existe un aumento significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas ya que es efectiva porque se demuestra mediante una comparativa entre la evaluación inicial que fue de 31% de efectividad versus un 58% de la evaluación final (Acosta, 2021).

En el Ecuador existen estudios académicos acerca de la Gamificación como herramienta fundamental en la enseñanza y aprendizaje de la educación

hacia los estudiantes, por ello, el trabajo de titulación realizado por Quizhpi (2018), realizado en la ciudad de Ambato, denominado: “La estrategia de gamificación y el proceso de aprendizaje”.

Se plantea como objetivo Determinar el aporte que brinda la aplicación de una estrategia de gamificación en un aula metafórica para el aprendizaje de los estudiantes de Bachillerato del Colegio Carmen Mora de Encalada”. El estudio se desarrolló mediante el paradigma crítico social con carácter auto-reflexivo con la finalidad de favorecer las cualidades, destrezas y aprendizajes educativos en la interacción del espacio virtual. Además, se utilizó el método cuantitativo para “el análisis de los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes y mediante procesos estadísticos y representación de gráficos, para definir la necesidad que se presentó con respecto a la implementación de aulas metafórica” (Quizhpi, 2018).

Los resultados observados una vez que se aplicó el Test de Wilcoxon es que se encontró una notable mejoría académica en el rendimiento académico comparando las notas de las aulas y de las plataformas virtuales en 30 estudiantes.

La investigación concluyó que las estrategias de gamificación influyeron directamente el aprendizaje de los estudiantes, porque existió “una interactividad propia y retroalimentación continua, generando interés de los estudiantes por una nueva plataforma que en base a contenidos lo cual motivo a los estudiantes a repasar e indagar sobre la resolución de los problemas propuestos y además se evidencio que el proceso académico incremento los resultados promedios del curso. (Quizhpi, 2018);

En la Universidad Cesar Vallejo en la Escuela de Posgrado Programa Académico de Doctorado en Educación, en el año 2020, existe un trabajo de investigación previa a la obtención del título de Doctor en Educación con el tema “Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura Matemática, en estudiantes de bachillerato de la ciudad de Guayaquil”, cuyo objetivo es demostrar que la aplicación de gamificación personalizada fortificará el aprendizaje significativo de la materia Matemática.

El trabajo se efectuó con una población de estudiantes de bachillerato de Guayaquil y concluye que existen alumnos que tratan la estrategia sin conocer sus fundamentos teóricos, también que tienen poco conocimiento y quienes solamente

se enteraron. Las posibilidades de utilizar la Gamificación como estrategia de enseñanza de las matemáticas dependen de la planificación de la enseñanza, las intenciones a alcanzar en los procesos de enseñanza – aprendizaje ya que existen aspectos que influyen, positiva o negativamente. Se concuerda con la postura ya que puede ser un punto de inicio para que los docentes encuentren una manera distinta de involucrar a los estudiantes en un estudio agradable, interesante y motivador, logrando que el aprendizaje sea más significativo (Sanchez, 2020)

En la revista SINAPSIS, Edición N° 12, Vol. 1, Diciembre 2018, existe una investigación cuyo tema es “Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas”, donde el problema identificado es el bajo desempeño académico en estudiantes de primero de Bachillerato, por lo que se propone realizar una innovación educativa con el objetivo de mejorar el desempeño académico relacionado a la competencia matemática a través de aumentar la motivación, utilizando como estrategia la gamificación por medio de la plataforma Rezzly, mediante un diseño pre-experimental con pruebas inicial y final a 49 alumnos, como resultado utilizando la prueba t-Student para dos muestras relacionadas se demuestra que existe una variación en el desempeño académico de los estudiantes, antes y después de la innovación (prueba inicial: 3,91; prueba final: 8,33). Se coincide con la conclusión del tema ya que aplicar la estrategia de gamificación como herramienta de apoyo a las clases presenciales y virtuales permite desarrollar la competencia matemática mejorando el desempeño académico y la motivación de los estudiantes (Macías, 2018) .

En la Universidad de Guayaquil, en el presente año 2022, se encuentra un proyecto de investigación con el tema “Estrategia didáctica en el aprendizaje significativo de la suma y resta de polinomios”, donde se propone talleres interactivos con estrategias didáctica digital para mejorar el rendimiento de los estudiantes, porque se evidencia un bajo promedio por la falta de conocimientos previos y la dificultad en el aprendizaje significativo de suma y resta de polinomios, el objetivo es incentivar al docente a utilizar talleres interactivos de enseñanza y aprendizaje que incluyan actividades dinámicas con autoevaluaciones para reforzar el conocimiento de sus estudiantes en los temas tratados en clase. Para cumplir con el objetivo también se diseña una página Web como plataforma

virtual como herramienta pedagógica digital con enlaces de acceso a clases, talleres y ejemplos de las aplicaciones de los polinomios en la vida diaria de esta forma animar al estudiante e incentivar el trabajo colaborativo. Con respecto al presente estudio se torna esencial que profesores y estudiantes trabajen colaborativamente de modo que se genere aprendizaje en ambas partes porque en la actualidad existen estudiantes que tiene mayor conocimiento en el ámbito tecnológico que puede compartir con el docente y compañeros para que de esta manera la clase sea más activa (Ortega & Rosado, 2022).

## Desarrollo teórico del objeto y campo

### Figura 2

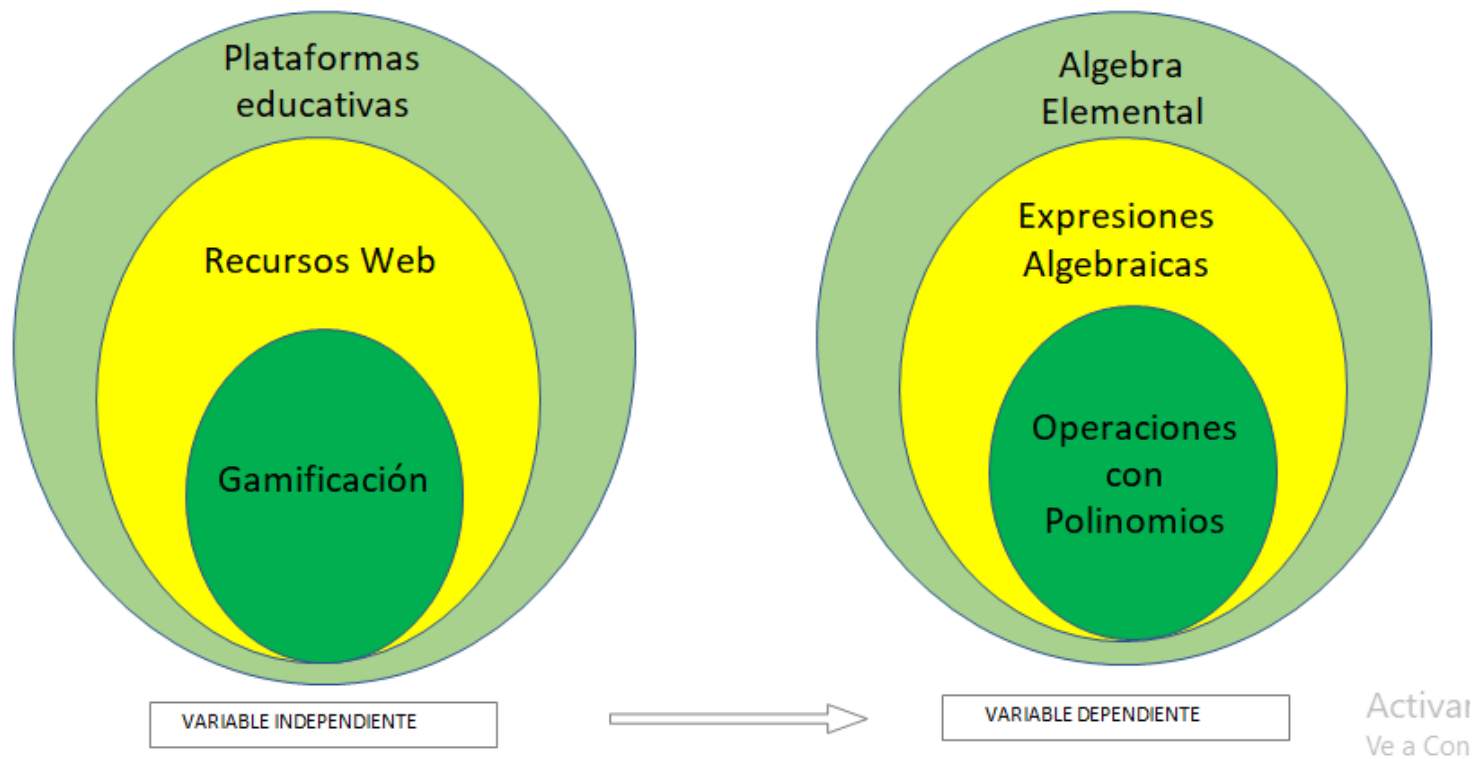
#### Organizador lógico de variables

Tema: GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON POLINOMIOS

Organizador Lógico de Variables

Variable independiente: GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA

Variable Dependiente: MEJORAR LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON POLINOMIO



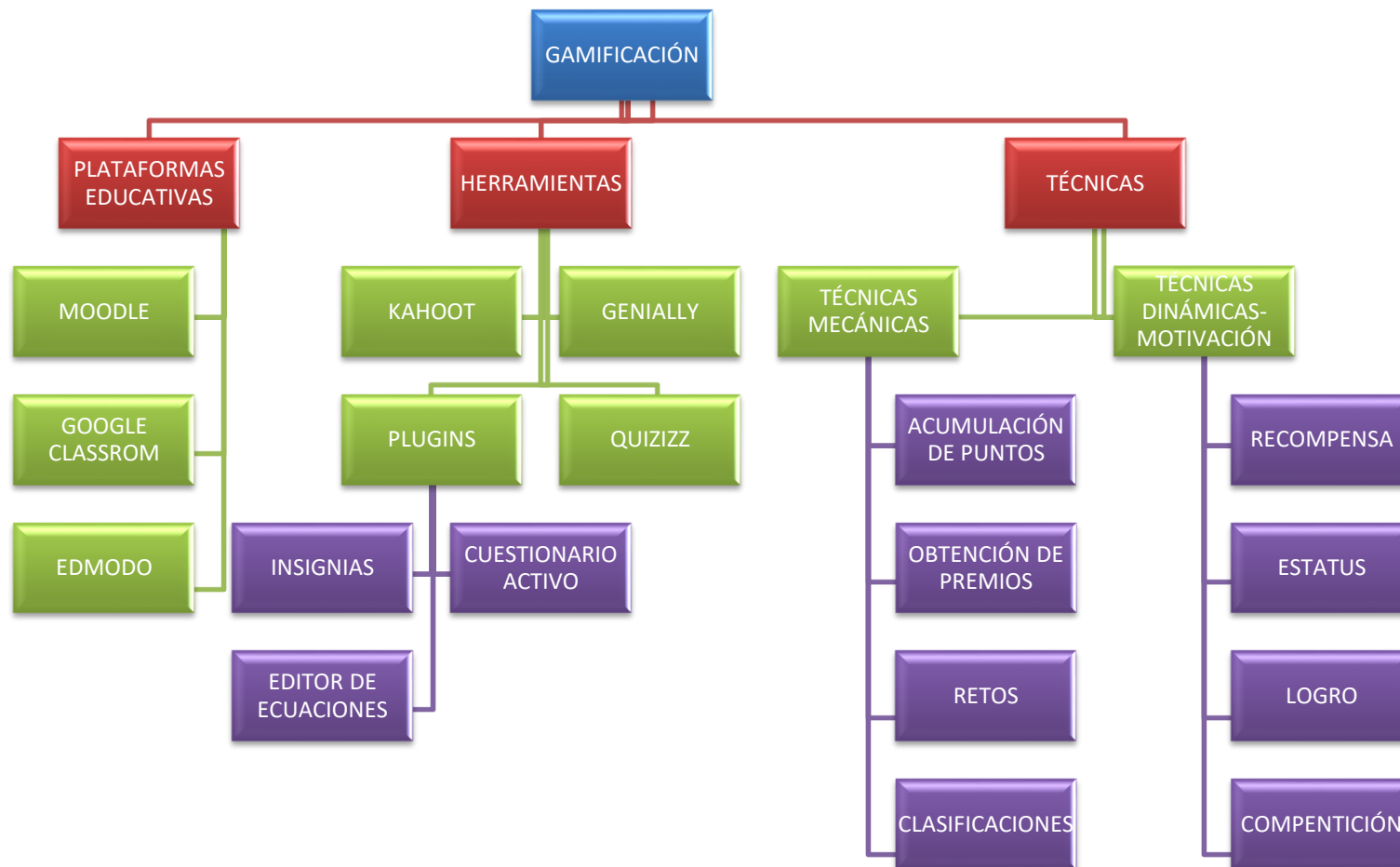
*Nota:* La figura presenta el desarrollo del objeto y campo de estudio.



**Variable independiente**

**Figura 3**

*Constelación de ideas variable independiente*

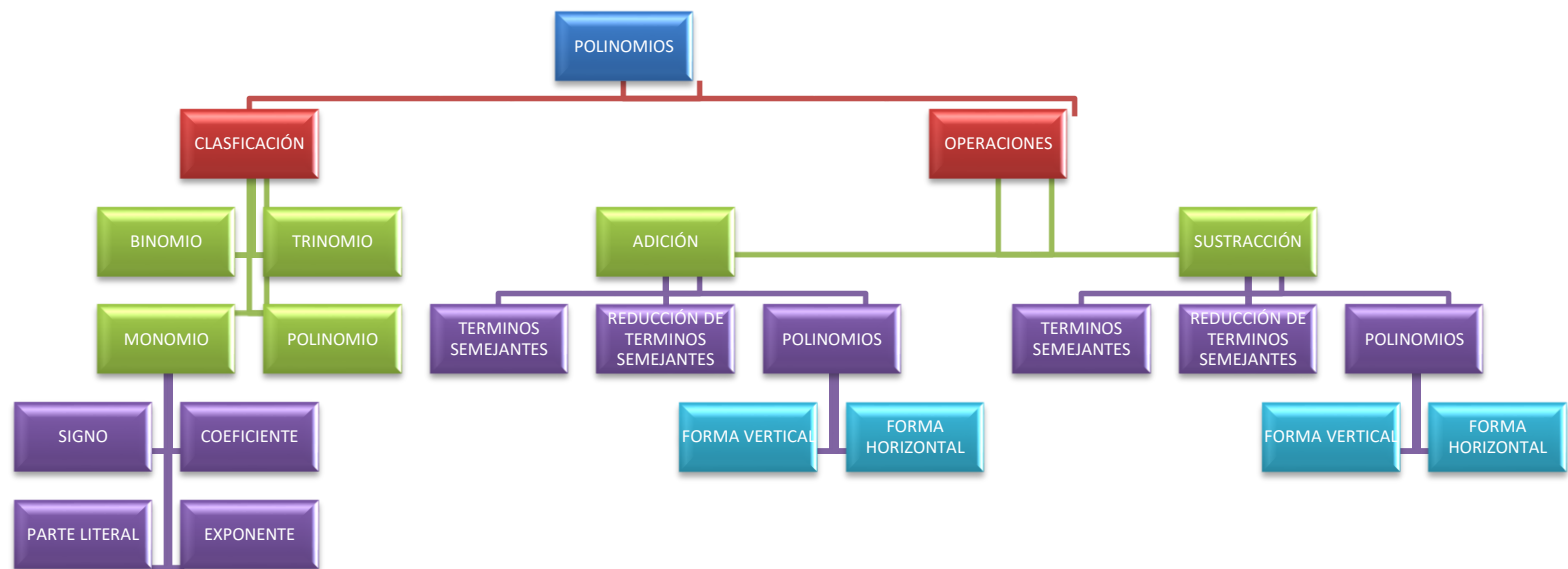


*Nota:* La figura presenta las ideas de la variable independiente.

## Variable dependiente

**Figura 4**

*Constelación de ideas variable dependiente*



*Nota:* La figura presenta las ideas de la variable dependiente.

## **Desarrollo de las categorías fundamentales de la variable independiente**

Variable independiente: gamificación como herramienta didáctica

### **Plataformas educativas**

Las plataformas educativas se enfocan en el aprendizaje que se requiere para el continuo conocimiento virtual, siendo “aplicaciones de software que trabajan bajo una arquitectura Cliente-servidor, en las cuales los estudiantes acceden con determinadas credenciales y pueden encontrar diversos tipos de contenido, animaciones, simuladores, módulos para interactuar con los demás estudiantes, tales como foros, chat, videoconferencias y otros” (Torres, 2019).

### **Recursos Web**

Los recursos digitales con fines académicos tienen la función de adquirir información virtual mediante distintos formatos como: audiovisual, sonoro, textual, visual, multimedia, etc.; siendo similar “al material didáctico que se usa habitualmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero con la diferencia de que estos se encuentran disponibles a través de las nuevas tecnologías” (Beltrán y Enciso, 2019).

Los recursos web tienen importancia hacia la enseñanza por el amplio proceso comunicativo durante el uso de herramientas “más asequibles para encontrar información, ya que en los últimos tiempos el uso de las nuevas tecnologías ha incrementado y se encuentra, muy a menudo en las actividades cotidianas de los estudiantes” (Beltrán y Enciso, 2019).

### **Gamificación**

La gamificación se enfoca en el ámbito educativo con nuevas técnicas de aprendizaje con el fin de que los estudiantes se encuentren en clases interactivas, por ello, se define que la gamificación permite llevar las actividades lúdicas al ámbito educativo generando conocimiento a través de la construcción de contenidos mediante estrategias de juegos otorgando la acumulación de puntos, escalas de nivel, obtención de premios, clasificaciones, desafíos, misiones y/o retos” (Abril, 2020, pág. 18).

El uso de los elementos que integran la gamificación en los conocimientos virtuales tiene la finalidad de generar un “entorno atractivo de retroalimentación inmediata, que atraiga la atención del estudiante y lo desafíe constantemente” (Abril, 2020).

Las actividades que conforman juegos bajo el contexto de dinámicas lúdicas que ayudan al comportamiento de los estudiantes promoviendo el trabajo en equipo con el propósito de mejorar la comunicación; logrando un aprendizaje significativo, bajo un ambiente motivador que busca una educación de alta calidad (Abril, 2020, pág. 24).

Según Vergara (2020) define a la gamificación como un proceso de mejora, una estrategia en la que hay una interrelación entre pares, fomentando un proceso de comunicación entre los participantes de las experiencias gamificadas, las actividades de los estudiantes se convierten con posibilidades para proporcionar experiencias de juego pág. 29.

La gamificación proporciona actividades con elementos concretos de juego que amplían un proceso de interactividad y retroalimentación con un resultado cuantificable y así estimulando que los estudiantes alcancen “un aprendizaje significativo, que encuentra un camino en el elemento lúdico” (Vergara, 2020).

### **Plataformas educativas: Moodle**

La plataforma Moodle es una aplicación didáctica que hace uso del internet con el fin de apoyar en la educación virtual, es un software libre que funciona en cualquier dispositivo electrónico que tienen bases de datos fundamentado en teorías educativas, además, “Es muy popular entre los educadores de todo el mundo como una herramienta para crear sitios Web dinámicos en línea para sus estudiantes, puede ser instalado tanto en un computador personal como en un servidor proporcionado por una compañía de hospedaje de páginas Web” (Llumitasig, 2022). La herramienta didáctica proporciona funciones y capacidades que administran niveles jerárquicos que evalúan y califican a los usuarios en establecer notas numéricas.

Moodle se ha creado con la finalidad de facilitar el autoaprendizaje virtual que crean unidades de estudio que desarrollan las principales destrezas y habilidades de las asignaturas a una manera más interactiva, libre y gratis, considerado como un instrumento tecnológico usado por profesores y estudiantes permitiendo una nueva forma de enseñanza – aprendizaje que incrementa la creación de actividades y recursos interactivos que es lo que les agrada de sobremanera a los estudiantes” (Carrera , 2019).

Actualmente, el uso de las TIC (tecnologías de la comunicación e información) se ha ampliado en base a la pandemia por COVID-19 lo cual ha incrementado el uso de las plataformas virtuales como Moodle permitiendo la implementación de actividades con una secuencia lógica que facilita la comprensión de las asignatura (Ortega y Ortega , 2021).

### **Plataformas educativas: Google Classroom**

Google classroom es una herramienta tecnológica que se encuentra disponible en Google Apps for Education que permite “crear, recibir y hacer seguimiento a tareas, crear carpetas en Drive, enviar anuncios, iniciar debates, compartir recursos o responder preguntas, favoreciendo el aprendizaje colaborativo” (Alarcon y Romero, 2018). La aplicación se basa en un aula virtual que permite la distribución de pruebas, lecciones escritas o creaciones por parte de los docentes, estructurados en lecturas, videos, música, foros de discusión, focus group, etc.

El instrumento didáctico que motiva a los estudiantes con aprendizajes virtuales para las instituciones educativas logrando “hacer un análisis inmediato de forma individual y al mismo tiempo grupal, lo que permite que el docente administrador de la plataforma pueda analizar de forma precisa y confiable” (Castellanos, 2019). La educación desarrollada bajo plataformas virtuales, genera motivación en los estudiantes para el uso tecnológico (Gomez y Valdivia, 2020); dado que los docentes y estudiantes comparten información a través de evaluaciones, foros y trabajos individuales y permite que de manera responsable entreguen tareas académicas.

### **Plataformas educativas: Edmodo**

Edmodo es una plataforma que motiva al estudiante y docente para mantener una comunicación más fluida, es “una plataforma educativa gratuita, permite la interacción entre el docente y los estudiantes de manera segura, posibilita organizar grupos o aulas” (Guerrero, 2019). La finalidad de la aplicación es permitir la interacción virtual con el docente que comparta los conocimientos adquiridos como educador con elementos digitales durante el proceso educativo.

La aplicación permite que exista una dependencia en función a las técnicas educativas planteadas por el docente con el fin de “enviar mensajes, hipervínculos, asignaciones (tareas), encuestas o archivos al grupo o a miembros particulares, etc.” (Pérez y Telleria, 2019). El perfil del estudiante en la creación del aula virtual solo envía y recibe mensajes según las asignaturas encontradas, combinando diferentes características como las que brinda las redes sociales permitiendo mejorar el proceso de aprendizaje por medio de la creación de entornos accesibles e interactivos en donde estudiantes puedan desarrollar capacidades individuales y grupales entorno al manejo de herramientas virtuales.

La herramienta de gestión de aprendizaje de Edmodo se ha creado para “ayudar a los docentes en crear comunidades o aulas virtuales para un aprendizaje en línea. Actualmente es uno de los sistemas más usados en el mundo en instituciones de educación superior como en institutos e instituciones de educación básica” (Astete, 2020). Tiene gran versatilidad porque cumplen con un aula virtual, registro auxiliar, herramienta de asistencia y videoconferencias desde cualquier dispositivo electrónico especializado en la educación.

En el ámbito de la gamificación de actividades existen algunas aplicaciones que facilitan el ingreso de información y volverla gamificada para ello se analiza alguna de ellas:

### **Herramientas: Kahoot**

La herramienta Kahoot permite “implementar la gamificación en todo tipo de asignaturas sin enfocarse en una en concreto” (Rojas et.al, 2021), es decir que, permite crear una metodología lúdica para los estudiantes que la utilizan ya que,

se puede obtener recompensas por el logro de metas y desarrollos educativos, incrementando la motivación intrínseca en medio de la competencia por juegos didácticos virtuales. Además ayuda a diagnosticar conocimientos acerca de temas que tengan un grado de comprensión de lectura o de un tema concreto.

Kahoot permite la mejora de habilidades cognitivas de los estudiantes dado que es una herramienta que se adapta en sistemas móviles permitiendo la evaluación de los aprendizajes que incluyen elementos de gamificación. (Ochoa, 2019).

La integración de juegos didácticos y la gamificación se ha explorado el aprendizaje colaborativo en beneficio de “los cambios digitales en la educación y esta herramienta favorece el aprendizaje de nuestros estudiantes, como recurso en la mejora de la habilidad de la escritura del idioma inglés, mediante el uso de la gamificación educativa” (Ochoa, 2019).

Los docentes que manejan la plataforma digital administran encuestas, cuestionarios o discusiones en tiempo real ya que, Kahoot permite visualizar una tabla con las calificaciones obtenidas por los participantes y las posiciones en función de si acertaron la pregunta y el tiempo que se demoraron en responderla. En los últimos años ha tomado gran popularidad a raíz de la pandemia mundial, adaptándose a contenidos de las clases virtuales “en función del nivel de conocimientos del grupo, todo esto en un entorno de aprendizaje con juegos instruccionales y gamificación” (Roig-Vila, 2019).

### **Herramientas de Gamificación: Genially**

La herramienta didáctica virtual Genially se identifica como la presentación de textos interactivos a los estudiantes que sirve para “creación de contenidos interactivos, permitiendo mejorar las labores de presentación, cuyas ventajas nos permiten: trabajar en una interfaz automática que resulta muy sencilla de convertir desde un texto animado a presentaciones con video y recursos didácticos útiles” (Tutillo et,al. 2020); se plantea como estrategia pedagógica que mantengan en contexto la educación mediante videos, textos e ilustraciones virtuales en complementación con la herramienta tecnológica Edmodo.

Genially se define a la plataforma que permite “la creación de contenidos interactivos como presentaciones, juegos, recursos e incluso divertidas evaluaciones en donde los estudiantes se sentirán motivados en su aprendizaje y la investigación para potenciar su desarrollo cognitivo” (Solorzano, 2021). La aplicación señalada se ubica entre las primeras 100 apps tecnológicas para uso didáctico en el área educativa con el fin de mejorar la enseñanza e incremento del aprendizaje autónomo.

Es un software que permite el libre acceso y que cuenta con plantillas gratuitas y con una gran cantidad de recursos se encuentra equipado con efectos interactivos, brindando acceso a un conjunto de recursos para crear presentaciones, materiales educativos, materiales de redes sociales o una presentación para una empresa” (Zhiña, 2021).

### **Herramientas: Quizizz**

La plataforma Quizizz es un cuestionario en línea que fomenta la motivación e interés que genera en la participación virtual de los estudiantes que reciben las asignaturas correspondientes mediante “la realización de cuestionarios en línea, así se llevó a cabo una investigación para conocer las percepciones” (Avellaneda, 2020). Propicia el grado de aprendizaje que evalúan los resultados obtenidos gracias al uso de la aplicación, además, “genera un entorno amigable en el aprendizaje, la resolución de los cuestionarios en clase es motivacional propiciando el interés y observar el resultado del rendimiento también es un factor motivacional” (Avellaneda, 2020).

Las diversas actividades que ayudan a los multijugadores informa a través de “puntuaciones más altas en la satisfacción utilizando esta aplicación y puntuaciones más altas en la evaluación de sus aprendizajes” (Huaman, 2021), esto ayuda a la participación de los estudiantes en las actividades basados en juegos y practicas interactivas por medio de la resolución de cuestionarios con el uso de dispositivos electrónicos con la opción de avatares personalizados.

La plataforma “habilita a los docentes la creación de test on-line así como su envío a los alumnos mediante su navegador web” (Calderón, 2022). Los docentes tienen alternativas con diferentes metodologías que se basan en “el



número de preguntas que desee plantear o el número de respuestas que quiera indicar, así como muchas otras funciones en cada una de ellas” (Calderón, 2022).

### **Plugins de Moodle: Insignias**

Las insignias o llamados badges es una forma de “celebrar un logro y mostrar el progreso” (Saltos, 2020); se basan en criterios que se eligen para mostrar el “perfil de usuario o pueden empujarse a sus Badgr mochilas y las colecciones de insignias públicas en sus mochilas se mostrarán en sus perfiles de Moodle” (Saltos, 2020). Existen varios ejemplos como:

- Insignias del sitio: “disponibles para los usuarios en el sitio y relacionadas con actividades a lo ancho del sitio, como el terminar un conjunto de cursos” (Saltos, 2020).
- Insignias del curso: “disponibles para usuarios inscritos en el curso y relacionadas con las actividades que suceden dentro del curso” (Saltos, 2020).

La participación virtual que los estudiantes mantienen a través de dispositivos electrónicos logra insignias o puntuaciones que permiten alcanzar por las actividades que el docente prepara en las asignaturas correspondientes como “disponibles para usuarios inscritos en el curso y relacionadas con las actividades que suceden dentro del curso” (Estrada, 2018). Esto influye directamente en la gamificación que se usa con elementos que permiten “obtener el comportamiento esperado del jugador, enganchando al juego y supere los retos propuestos” (Saltos, 2020). Las plataformas virtuales permiten el uso de las insignias como “recurso motivacional para premiar el esfuerzo y participación de los niños y niñas en las diferentes actividades” (Puga, 2021); por ejemplo, la entrega de insignias por “finalizar cada actividad y por haber enviado todas las tareas al finalizar el número de proyectos que indique la maestra” (Puga, 2021).

### **Plugins: Cuestionario activo**

El cuestionario activo es “un procedimiento de exploración de ideas y creencias generales sobre algún aspecto de la realidad y como técnica de recogida de datos puede prestar un importante servicio en la investigación cuantitativa y

descriptiva” (Bournissen, 2017). La información que se especifica en el cuestionario que tabula los aprendizajes adquiridos de manera cuantitativa se adaptara “a un estilo de aprendizaje, por medio de contenidos multimediales, estrategias y actividades que faciliten su proceso de enseñanza- aprendizaje” (Suárez, 2018). Entre las actividades que tienen las plataformas virtuales se utilizan los cuestionarios para evaluar a los estudiantes que permiten “hacer preguntas a los estudiantes de diferentes tipos: Opción múltiple, Verdadero y Falso, Emparejar, Palabra Perdida, Calculada, Respuesta Corta, etc.” (Gómez y Fernández, 2021).

### **Plugins: Editor de ecuaciones**

Editor de ecuaciones denominado WIRIS Editor se encuentra basado en la tecnología “JavaScript, por tanto, puede ejecutarse en cualquier navegador y sistema operativo, esto incluye dispositivos móviles” (Bonilla et al.,2018). La representación que contienen las formulas realizadas se encuentran en formato “de imagen PNG para mostrarlas. También admite otros formatos de texto como LaTeX, salida flash, SVG, y EPS” (Bonilla et al., 2018); Este plugging es compatible con aplicaciones web desde los teléfonos celulares o computadoras de escritorio.

Este software permite resolver “ecuaciones, graficar funciones, encontrar derivadas, elaborar exámenes y ejercicios, convertir unidades de medida, ejercitar operaciones básicas, construir y visualizar figuras geométricas, entre otros” (García, 2021). En el área de matemáticas se encuentra el gran uso de “cursos, foros y listas de discusión que se convierten en espacios de diálogo e intercambio de información, en donde participan docentes de todo el mundo; descarga de artículos y trabajos académicos escritos por personal idóneo en la disciplina” (García, 2021); son herramientas que refuerzan la enseñanza en conocimientos matemáticos hacia el proceso educativo.

Así mismo, resulta imprescindible la utilización de la herramienta interactiva e ilustrativa para la simulación sobre los procesos estudiados para comprobar las ecuaciones que se demuestran con el conocimiento existente (Puzhi y Saúl, 2017).

### **Técnicas mecánicas para la gamificación**

Las técnicas mecánicas que se usan en la gamificación exponen el desarrollo de la estrategia en escoger resultados positivos en contexto para “usar una estrategia gamificada como solución al problema presentado, se debe tener en cuenta ciertas restricciones y limitaciones asociadas al contexto propio de la aplicación” (Antoine, 2018). Es una técnica de aprendizaje que se orienta a juegos mecánicos con el fin de “conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos” (Zapata, 2019); esto motiva a los estudiantes con un mayor compromiso de incentivando y motivando basado en técnicas mecánicas y dinámicas extrapoladas por medio de juegos, facilitando la comprensión de conocimientos potenciando las capacidades.

### **Técnicas mecánicas: acumulación de puntos**

La técnica mecánica de la acumulación de puntos se asocia a una estrategia de gamificación que “su acumulación es compartida o no con el usuario. Para el equipo de desarrollo es invaluable como herramienta para conocer cómo los usuarios interactúan con el sistema con el fin de tomar mejores decisiones” (Antoine, 2018); existen varias puntuaciones que mantienen las aplicaciones para ser métricas basado en puntuación llevando datos de tipo complejos bajo un formato más sencillo para los usuarios, los puntos pueden ser utilizados como dinero virtual con el que se puede adquirir contenido virtual o real, para mostrar la progresión (como el puntaje en un videojuego que representa que tan cerca o lejos se encuentra el usuario del siguiente nivel) o incluso se lo maneja como un indicador social, brindando soporte al resto de técnicas mecánicas. Por consiguiente “se asigna un valor cuantitativo a determinadas acciones y se van acumulando a medida que se realiza” (Zapata, 2019).

### **Técnicas mecánicas: obtención de puntos**

En la obtención de puntos se tiene como objetivo principal el ayudar a mejorar la cantidad de información generada, por elegir dos de los indicadores clave de desempeño de la aplicación como base del sistema de puntaje: cantidad

de reportes realizados y kilómetros recorridos normalizados por la cantidad de usuarios”, a medida que los estudiantes logran incrementar diferentes objetivos dados se le asigna un premio para la obtención de puntos. El sistema de puntuación se analiza en niveles que y puede ser utilizado como base de una estrategia de gamificación (Antoine, 2018).

### **Técnicas mecánicas: Retos**

Los retos o llamados desafíos se utilizan en técnicas mecánicas hacia los jugadores que serían los estudiantes que ingresan a las plataformas virtuales educativas dentro de la rama de la gamificación, por ello, si los retos no son el motor principal de la experiencia, pueden agregar motivación al jugador; es ideal mantener desafíos tras los retos realizados para “completar la mayor cantidad de contenido posible, mientras que otros solo intentarán alguno de vez en cuando para mantener interés” (Antoine, 2018), por ello, las “competiciones entre estudiantes, el mejor obtiene los puntos o el premio” (Zapata, 2019). Por ejemplo: “un reto en donde los jugadores deben recorrer en cierta cantidad de servicios, o la generación de desafíos “relámpago”, que solo están disponibles por un pequeño intervalo de tiempo” (Antoine, 2018). Por otra parte, la autora Zapata menciona “conseguir resolver o superar un reto u objetivo planteado, ya sea solo o en equipo” (pág. 22).

### **Técnicas mecánicas: Clasificaciones**

Las clasificaciones en las técnicas mecánicas basadas en la gamificación comprende a sistema que permite la clasificación en un entorno gamificado fomentando la competitividad entre los participantes provocando la popularidad y colocación en pódiums de los mejores puntuados, en relación con los docentes “permiten al docente diferenciar los estudiantes con desempeños no favorables, para que a su vez se realice la retroalimentación adecuada y se brinden oportunidades de mejora” (Guevara, 2018). Además, se define a las clasificaciones sobre “la técnica mecánica de gamificación en la “clasificar a los estudiantes en función de puntos u objetivos logados, destacando los mejores en una lista o ranking” (Zapata, 2019)

### **Técnicas dinámicas-motivación**

En las técnicas de motivación y dinámicas basadas en la gamificación se concentran en la parte psicológica de los estudiantes ya que, “el jugador en el juego y que incide en su participación en el. Este aspecto es muy importante en vista de que el juego debe ser diseñado de modo que los desafíos, no sean ni muchos ni pocos y así, no resulten aburridos, ni generen emociones de ansiedad o frustración en el jugador” (Barón y Ochoa , 2021). La motivación que poseen los estudiantes se “eleva al utilizar entornos lúdicos en las actividades de enseñanza, la gamificación es una estrategia de adquisición de conocimientos y habilidades haciendo uso del juego, es una técnica que está en auge en el ámbito educativo” (Pisabarro y Vivaracho, 2018).

### **Técnicas dinámicas-motivación: Recompensa**

La recompensa que se desarrolla en las técnicas dinámicas- motivación se determinan mediante el comportamiento de los estudiantes en relación con la motivación, por ello, la gamificación del aula, trata los beneficios por logros, por cada respuesta buena se obtiene una recompensa y así al final del cuestionario o del juego aplicado hay una recompensa, la cual se ve reflejada en sus notas, un ejemplo de ello es la plataforma virtual Kahoot establece recompensas “más fáciles hacia la obtención de reportes de logros para que el docente de manera práctica pueda obtener después de la gamificación en el aula, a los estudiantes acreedores a recompensar por su buena performance” (Anicama, 2020). Por ende, se tiene que encontrar el equilibrio entre el juego y el carácter del estudiante para completar con las metas alcanzadas y obtener la recompensa anhelada.

### **Técnicas dinámicas-motivación: Estatus**

En las técnicas de motivación dinámicas, el estatus se denomina “establecer un nivel jerárquico que permita a las personas ser reconocidas” (Castillo, 2021); es decir, que la gamificación de las estrategias educativas se basan en efectos y deseos para mantenerse en los primeros lugares de los juegos que el docente complementa durante el proceso de aprendizaje de las asignaturas generando la interacción por parte de los usuarios.

### **Técnicas dinámicas-motivación: Logro**

Las técnicas de gamificación por motivación se definen como logro la relación de aprendizaje que “describen los conocimientos y habilidades alcanzados, ya que la presencia de uno o dos de ellos en forma aislada no basta para afirmar que un estudiante alcanza un determinado Nivel de Logro” (Ayala, 2020), además, “Como su superación o satisfacción personal” (Zapata, 2019). El aprendizaje del área matemática se encuentra involucrada en el uso de plataformas virtuales para que se “faciliten la comprensión y dominio de los conceptos matemáticos, en particular del cálculo que es objeto de nuestro estudio” (Ayala, 2020).

### **Técnicas dinámicas-motivación: Competición**

Por una parte, la competencia sería el reto a vencer en cuanto a las técnicas de motivación en la gamificación en “contestar de manera adecuada las preguntas que se formulan, tratando de vencer sanamente a los otros jugadores en este caso los estudiantes” (Anicama, 2020). Por otra parte, se menciona que “Por el simple afán de competir e intentar ser mejor los demás alumnos” (Zapata, 2019); es decir que, sin dinámica de competencia no existe juego a realizar porque incrementan el potencial físico intelectual y con ello. La competición se caracteriza porque tienden a competir los estudiantes sanamente y existe una retroalimentación, inclusive se genera un ranking del sitio en el que se encuentra el estudiante (Anicama, 2020).

## **Desarrollo de las categorías fundamentales de la variable dependiente**

**Variable dependiente:** Mejorar la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con polinomio

### **Álgebra elemental**

Para Vásquez, (2019), el álgebra elemental es una de las ramas de las matemáticas que estudia las construcciones, las relaciones y las proporciones, la geometría, el examen matemático, la combinatoria y la teoría de números.

Permitiendo que las ecuaciones sean generalizadas como indican las leyes matemáticas.

El álgebra elemental se presenta en un “un sistema del pensamiento variacional, mediante el cual es posible representar y describir fenómenos de variación y cambio donde se hace uso de diferentes elementos como variables, parámetros, constantes, términos, entre otros” (Cardona y Serna , 2021); el álgebra permite construir e interpretar variables que modelan situaciones cotidianas con el fin de involucrar el uso de la variable y sus diferentes significados en las expresiones algebraicas -igualdad, ecuación, función, etc.

### **Expresiones algebraicas**

Las expresiones algebraicas definen al conjunto de “identidades, ecuaciones, fórmulas, polinomios y fracciones algebraicas) y puede realizar la mayoría de operaciones con las mismas: simplificar, factorizar y resolver” (Fernández, 2018). Dado que involucra cantidades que se relacionan con operaciones básicas como: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación, expresándose por variables, constantes y signos operativos.

“Las expresiones algebraicas son necesarias en diferentes conceptos de las matemáticas al poseer vínculos con funciones, ecuaciones y desigualdades” (Fernández, 2018), es decir, que se refiere a la enseñanza del área matemática relacionado con la educación ya que, se evidencia “la construcción de relaciones abstractas que tienen sentido en el conocimiento conceptual y procedimental, por medio del lenguaje algebraico y la interpretación del mismo” (Fernández, 2018).

En la representación de las expresiones algebraicas se utilizan registros que destacan: “el lenguaje natural, el lenguaje algebraico y el lenguaje gráfico o geométrico. Estos registros de representación cumplen con tres actividades cognitivas fundamentales, la formación, el tratamiento y la conversión” (Casas, 2019). En razón a los mencionado se referencia como un conjunto y caracteres propios, partiendo de un estado inicial, que se transforma en una nueva representación.

## **Operaciones con polinomios**

Las operaciones con polinomios no se encuentran exentas en las dificultades que poseen los estudiantes durante el proceso de aprendizaje ya que, “la utilidad de los polinomios no solo en función de lo que se haría el resto de la vida con ellos, sino en conocer que son útiles para que existan las cosas de uso diario, por ejemplo, las tecnologías” (Vacca, 2020). Por otro lado el uso de plataformas virtuales, permiten que “los estudiantes desarrollaran, crearán e innovaron en la solución de operaciones básicas de polinomios, mostrando cómo las matemáticas se pueden unir con la web y creando a su vez un aprendizaje diferente” (Pelaez y Aguirre, 2019). Se menciona que “Los polinomios son operaciones que contienen diversos elementos en específico como lo son la parte literal, exponentes y coeficientes numéricos, teniendo en cuenta esto se hace más fácil su debida solución en las operaciones básicas” (Pelaez y Aguirre, 2019); se evidencia que las representaciones matemáticas juegan un papel importante en el conocimiento cognitivo y procedimental durante la resolución de problemas y la enseñanza del aprendizaje.

### **Clasificación: Binomio**

El binomio es una expresión algebraica que consta de dos términos, por ejemplo:

$$a^2 - b^2, \sqrt{x} + 3\sqrt{y}, 6xy - 5z$$

Nota. (Álvarez y Mejía, 2006, pág. 18)

Cuando un binomio se encuentra “elevado al cuadrado, es decir que, está multiplicando por sí mismo dos veces y equivale al producto de los binomios aplicando la propiedad del producto de potencias de la misma base” (Ayala, 2020).

### **Clasificación: Trinomio**

El trinomio es una expresión algebraica que consta de tres términos, por ejemplo:

$$x^2 + 2xy + y^2, \quad 3x^4 - 5x^2 + 1, \quad 2a - 7b - 5c$$

Nota. (Álvarez & Mejía, 2006, pág. 18)



### **Clasificación: Polinomio**

El polinomio se define en expresiones algebraicas que “al aplicar sumas, restas, multiplicaciones divisiones, potencias y extracción de raíces se sustituyen las variables por un número específico, el número real que resulta se llama valor de la expresión algebraica para los números” (Bravo, 2019). “El polinomio es una indeterminada o variable  $x$ , denotado  $P(x)$ , se define de una manera formal, en matemáticas, como una expresión algebraica” (Ayala, 2020), por ejemplo:

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x + a_0$$

Nota. (Álvarez & Mejía, 2006, pág. 19)

$n$  = un número natural

$x$  = la variable o indeterminada

$a_n$  = es el coeficiente principal

$a_0$  = es el término independiente

Los polinomios son “expresiones algebraicas en las cuales se desarrollan diferentes cálculos teniendo en cuenta una función y una variable. Se implementan los polinomios en estudios e investigaciones, desde la química y la física hasta la economía” (Pelaez y Aguirre, 2019).

En cuanto a la suma o resta de polinomios es necesario “agrupar los diferentes monomios y simplificar los que resulten semejantes” (Pelaez y Aguirre, 2019). Es importante mencionar que, los polinomios son representaciones que por medio de operaciones con polinomios se les puede dar un sentido numérico a través de incógnitas y relaciones numéricas, al igual que las funciones diferenciales pueden intervenir a través de análisis e interpretaciones algebraicas

### **Clasificación: Monomio**

Un monomio es una expresión algebraica que se encuentra formada por el “producto de un número real, llamado coeficiente y una o varias variables (o indeterminadas) elevadas a un exponente natural o cero. La parte del monomio formada por las variables y sus exponentes se denomina parte literal” (Ortiz et al., 2020). “Un monomio es una expresión algebraica de la forma  $ax^k$  donde  $a$  es un número real y  $k$  un entero no negativo” (Ayala, 2020). El monomio es una expresión algebraica simple, ya que consta de un solo término, por ejemplo:

$$36x^3y^3z, \quad -18mn, \quad \frac{5x^2}{6y}$$

Nota. (Álvarez y Mejía, 2006, pág. 18)

### Monomio: Signo

“El monomio es una expresión algebraica que está conformada por: un signo (+,-), coeficiente (número), parte literal y exponentes naturales” (Ayala, 2020). Se denomina a un monomio semejante cuando “sus partes literales son iguales” (Ortiz et al., 2020).

### Monomio: Coeficiente

El coeficiente de un monomio se denomina “el factor numérico del mismo” (Ortiz et al., 2020), por ejemplo:

$$-3; \quad 3 + 5; \quad 2\sqrt{5};$$

Los coeficientes son:

$$-A; \quad A + B; \quad AB$$

### Monomio: Parte literal

La parte literal de un monomio se denomina “a la expresión formada por las letras variables del mismo”; por ejemplo, en el ejercicio anterior los monomios son:

$$X^2 Y; \quad X^4 Y^3 Z; \quad X^3 \\ X^2 Y^3; \quad X^3 Y^2; \quad X_m Y_n$$

### Monomio: Exponente

El exponente del monomio se encuentra “formada por las variables y sus exponentes se denomina parte literal” (Ortiz et al., 2020) Por ejemplo:

$$-Ax^2y^3; \quad (A + B)x^2y^2; \quad ABx_my_n$$

### Operaciones: Adición y sustracción

En la enseñanza de los problemas que abordan en la suma y resta se comprende que “es un proceso evolutivo a largo plazo, influido por las situaciones

y tipos de problemas con los que el niño tiene experiencia, por las relaciones que se establecen entre la adición y la sustracción y por las formas de simbolización que emplea” (Ruiz y Lemos , 2018). El rol que juegan los estudiantes es importante porque contienen conceptos complejos que se relacionan con problemas cotidianos. Por consiguiente, el área matemática tiene la “dificultad de establecer representaciones mentales significativas del concepto del número cero, así como para la aprehensión de los números negativos, esta situación es un limitante para la aplicación de las estructuras aditivas en problemas” (Angulo, 2018). Las operaciones de adición y sustracción contribuyen a “mejorar significativamente el aprendizaje de los niños en las clases de suma y resta, a la vez despertó el interés de los niños, logrando motivarlos, desarrollar competencias y habilidades de suma y resta llegando a su comprensión” (Llvisaca y Ushca, 2018)

### **Adición y sustracción: Términos semejantes**

En la sustracción de términos semejantes es necesario que el resultado del coeficiente al sumar se encuentre en forma general, son aquellos que poseen las mismas letras con los mismos exponentes, así como:

$$7m; 5m \qquad 8x^2; x^2 \qquad 6ab^2; 2b^2a$$

Además, se menciona que son términos semejantes cuando “poseen las mismas variables, si miramos los términos algebraicos  $4x$  y  $7x$  son semejantes pues los dos tienen la misma variable  $x$ ; en cambio los términos  $3y$  y  $5yz$  no son términos semejantes” (Hernández y Martín, 2018).

### **Adición y sustracción: Reducción de términos semejantes**

La reducción de términos semejantes se reduce aquellos que “se efectúa sumando o restando los coeficientes numéricos y manteniendo la misma parte literal” (Decaro, 2019). Se toma en cuenta que “Ordenar un polinomio puede indicar tanto la reducción de términos semejantes como la organización jerárquica en forma descendente de los órdenes de los términos del polinomio”, por ejemplo: (Hernández y Martín, 2018).

Polinomio:

$$2x + 3y + 4x + 2$$

Términos semejantes:

$$6x + 3y + 2$$

### **Adición y sustracción: Polinomios**

En la suma de polinomios se define al procedimiento que se agrupan términos “semejantes de los polinomios que se pretenden sumar y realizar las operaciones conducentes para que al final se integren en un solo resultado” (Serafín, 2019); es decir, que se suman polinomios similares con el mismo coeficiente e igual grado, por ende, se ha procedido “Para sumar polinomios, se suman entre sí los monomios semejantes. Si los monomios no son semejantes, la suma se deja indicada” (Mora, 2020). En el ámbito de la sustracción de polinomios se ha realizado “Para sustraer polinomios, se restan los coeficientes de los términos semejantes y se deja indicada la sustracción de los términos no semejantes” (Mora, 2020).

### **Polinomios: Forma vertical**

En la operación de adición de polinomios, el proceso de forma vertical se procede a escribir un polinomio ordenado y completo para coincidir con los términos utilizados para sumar cada columna, por ejemplo:

Polinomio 1:

$$x^4 - 3x^2 + x + 1$$

Polinomio 2:

$$x^3 - x^2 + 5x - 2$$

Ordenar polinomios:

$$\begin{array}{r} x^4 + 0 + 3x^2 + x + 1 \\ \phantom{x^4} + x^3 - x^2 + 5x - 2 \\ \hline x^4 + x^3 - 4x^2 + 6x - 1 \end{array}$$

### Polinomios: Forma horizontal

En la operación de adición de polinomios el proceso de forma horizontal se procede a escribir un polinomio y al siguiente renglón en sumar con términos semejantes que se agrupan en grupos similares, por ejemplo:

Polinomio 1:

$$x^4 - 3x^2 + x + 1$$

Polinomio 2:

$$x^3 - x^2 + 5x - 2$$

Agrupación de términos:

$$(x^4 - 3x^2 + x + 1) + (x^3 - x^2 + 5x - 2)$$

Resultado:

$$x^4 + x^3 - 4x^2 + 6x - 1$$

En la resolución de los polinomios ya sea de forma horizontal o vertical, ambos ayudan a complementar la estrategia didáctica de gamificación para adaptarse en las capacidades y/o habilidades que tienen los alumnos y así, “sumando los números de la manera que mejor le parezca. Este método se puede utilizar también para restas con números de tres y cuatro dígitos. A medida que aumentamos el orden de magnitud de los números, la estrategia crece en complejidad” (Smartick, 2022).

### Operaciones: Sustracción

En la sustracción de polinomios consiste en “sumar al minuendo el opuesto (inverso aditivo) del sustraendo” (Serafín, 2019). Se considera que “la resta es la operación inversa de la adición” (Serafín, 2019). “Dados dos polinomios  $(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$  y  $(x) = b_0 + b_1x + \dots + b_mx^m$ , se define la resta de  $(x)$  y  $(x)$  como la suma de  $(x) + [-(x)]$ , donde  $-Q(x)$  es el opuesto aditivo de  $Q(x)$ ” (Torres R. , 2018):

$$P(x) - Q(x) = \sum (a_i - b_i)x^i$$

Nota. (Torres R. , 2018, pág. 60)

## CAPITULO II

### METODOLOGÍA

#### **Enfoque de investigación**

Para (Sánchez et al., 2020), por investigación cualitativa se entiende a investigaciones acerca de la vida de las personas, historias, comportamientos, y también al funcionamiento organizativo, movimientos sociales o relaciones e interacciones. Algunos de los datos pueden ser cuantificados, pero el análisis en sí mismo es cualitativo (p. 22).

En esta línea, el presente proyecto usa el enfoque cualitativo, debido a que busca indagar de los docentes y estudiantes, información de los temas de plataformas educativas, su aplicación y la integración de estrategias lúdicas de aprendizaje en el aula.

Por otra parte (Maldonado, 2018), sobre el enfoque cuantitativo indica que utiliza para la recolección y el análisis e interpretación de los datos para contestar preguntas de investigación o probar hipótesis establecidas previamente. Este enfoque está fundamentado en la medición numérica, el conteo de los datos y la utilización de la estadística para establecer con exactitud los factores de comportamientos en una población o muestra. Utiliza las variables para la recolección de los datos.

En este orden de ideas, el presente proyecto se utiliza la investigación cuantitativa al recopilar información sobre el conocimiento de los estudiantes sobre el tema de matemática en las operaciones suma y resta con polinomios que

se realiza mediante la aplicación de un pre-test y un pos-test, para verificar los conocimientos previos y luego de aplicar la gamificación, con estos resultados se buscará validar si las actividades donde se aplicaron las herramientas digitales lograron mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Por tanto la investigación realizada de gamificación como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con polinomios se fundamentará en un enfoque mixto; cualitativo-cuantitativo.

### **Propósito de investigación**

La presente investigación es de aplicación al tener como propósito encontrar estrategias por medio de la gamificación de actividades para lograr un objetivo específico que es mejorar el rendimiento con respecto al test inicial y además el aprendizaje de resolución de ejercicios de operaciones de adición y sustracción de polinomios para ponerlo en práctica en el aula, buscando mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **Alcance de investigación**

El alcance de investigación es correlacional, debido a que de manera inicial realiza un acercamiento exploratorio buscando obtener información del proceso de enseñanza de polinomios, para luego de manera descriptiva argumentar información de la aplicación de estrategias lúdicas de aprendizaje específico y finalmente por medio de la aplicación de dos test en diferentes momentos de la investigación, determinar si existe una relación entre la integración de estrategias lúdicas y el aprendizaje de polinomios en los estudiantes de primero de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa San Francisco de Quito.

### **Descripción de la muestra y el contexto de la investigación**

Según, (Bologna, 2018), población o universo es la forma de designar de forma estándar a un conjunto de unidades de análisis que son objeto de un estudio particular. Este conjunto de elementos puede o no estar definido con precisión en el tiempo y el espacio, además también la población se puede definir como el

compuesto que toma a todos los elementos cuyas características se quiere analizar o también se la conoce como el conjunto entero al que se desea referir o del que se necesita establecer conclusiones, por su tamaño, las poblaciones pueden ser finitas o infinitas.

Para realizar la investigación acerca de la gamificación de las operaciones de suma y resta con polinomios se toma como población los cuatro cursos de primero de bachillerato general unificado que está integrado por aproximadamente 28 estudiantes en cada paralelo los cuales pertenecen a la Unidad Educativa San Francisco de Quito.

Para (Bologna, 2018), Se llama muestra a un subconjunto de una población que comparte sus características en los aspectos de interés para la investigación. El concepto de muestra va ligado al de representatividad, es decir a su capacidad de actuar como representante de los elementos de la población que no han sido seleccionados. Tal representatividad no implica una identidad en todos los aspectos, son solamente aquellas características que se encuentran bajo análisis las que deben ser compartidas por la muestra y la población, p. 157.

También a una muestra se la conoce a los elementos elegidos de un conjunto más grande de donde nace con el objetivo de conocer las características aproximadas de los valores tomados, la muestra puede ser grande o pequeña según depende el número de elementos que se escoja, la mayoría de autores considera que una muestra es grande cuanto su número es mayor de los 30 elemento que se utilizaran para el análisis (Islas et al., 2018).

La muestra que se utiliza para el estudio es un paralelo de los cuatro cursos que representan la población el cual está constituido de aproximadamente de 28 estudiantes entre señoritas y señores que pertenecen a la Unidad Educativa San Francisco de Quito que es el objeto de estudio se toma esta muestra debido al tiempo, facilidades de acceso y conexión de internet de los estudiantes y por la disponibilidad de tiempo para la conexión a las clases síncronas para la aplicación del proyecto.



**Tabla 1**

*Muestra y población*

<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
Estudiantes de primero de bachillerato general unificado	28 estudiantes
Docentes del área	3 docentes

*Nota:* Datos tomados de la Institución.

### **Proceso de recolección de datos**

Para la recolección y el análisis de los datos se utilizaron como técnicas la encuesta y la entrevista además como instrumento el cuestionario.

La entrevista para (Perez y Seca, 2020) se la define como una conversación de la cual pretendemos extraer cierta información, las preguntas son pensadas con anticipación. Las entrevistas se asocian al enfoque cualitativo, donde son muy utilizadas, pero no se limitan a este, mediante las entrevistas se trata de obtener ideas, puntos de vista, comprensión de la situación del entrevistado que es el que aporta información acerca de sus comportamientos, deseos, actitudes y expectativas relacionados al tema de investigación.

Los datos para la entrevista se obtuvieron con la colaboración de tres docentes de la asignatura de Matemáticas (ver anexo 11), los cuales son compañeros del área y además profesores que imparten clases en primero de bachillerato general unificado en otras Instituciones Educativas de la Capital, el formato de la entrevista consta de 10 preguntas cuya estructura son de tipo abiertas y cerradas (ver anexo 10), además tienen preguntas relacionadas a la gamificación y a los conocimientos de los polinomios.

La encuesta según (Alvarado y Betancourt, 2019), se la define como un método de recolección de datos primarios, que se obtienen por la interacción con una muestra representativa de individuos que responden a una problemática pre establecida por el investigador, aquí se recolecta información que puede ser de gran variedad, dependiendo de los objetivos de la investigación, como datos se pueden medir las actitudes, la descripción de los patrones, datos demográficos, características entre otros. Las encuestas representan un medio económico, eficiente y preciso para el análisis de una población, también se la entiende como un medio flexible porque permite multiplicidad de preguntas, de una sola oportunidad con el participante.

La encuesta se realizó a los 28 estudiantes de primero de bachillerato que pertenecen a la Unidad Educativa San Francisco de Quito, el formato de la encuesta consta de 10 preguntas cuya estructura son de tipo abiertas, cerradas, opción múltiple (ver anexo 9), además tiene preguntas relacionadas a gamificación y conocimientos de los polinomios, para realizar la encuesta a los participantes se utilizó la herramienta tecnológica formulario google forms cuyo link fue compartido vía WhatsApp para que posteriormente los usuarios pueden llenar y se pueda analizar los resultados obtenidos.

Para (Yuni y Urbano, 2020), el cuestionario es un proceso estructurado de recolección de información a través de la respuesta a un determinado número de preguntas cuya finalidad es obtener información de manera ordenada, estas preguntas son previamente elaboradas y cuya finalidad es que respondan a los problemas de investigación además se puede aplicar a un número de personas indeterminado.

Para la encuesta se utiliza un cuestionario de 10 preguntas abiertas, cerradas, de opción múltiple, donde los estudiantes ingresan a un link y proceden a contestar, también para el análisis del rendimiento académico se utiliza un cuestionario de evaluación que consta de 10 preguntas relacionadas a las operaciones de suma y resta con polinomios, el mismo que es validado por compañeros docentes ajenos a la Institución (ver anexo 6), para poder aplicarlo a los estudiantes de primero de bachillerato, esta evaluación será realizada al comienzo de la investigación para determinar el problema y al final de la misma para analizar si se logró alcanzar el objetivo planteado luego de aplicar la gamificación.

## Matriz de operacionalización de variables

**Tabla 2**

*Variable independiente: Gamificación como herramienta didáctica*

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO		TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
			ESTUDIANTES	DOCENTES	
- Es la utilización de estímulos como insignias, puntos, niveles, que se logran mediante actividades gamificadas para motivar y llamar la atención de los estudiantes con el objetivo de que incrementen el tiempo de dedicación a su educación, mejorando el rendimiento y esfuerzo para la realización de una tarea, además de generar un sentimiento de agrado que les hace mejorar su capacidad de trabajo.	- Actividades gamificadas	- Números de actividades gamificadas	<p><b>- ¿Te gustaría que los recursos utilizados para el aprendizaje de Matemática estén planteados mediante retos?</b></p> <p>Si _____ No _____</p> <p><b>- Para el proceso de enseñanza de Matemática los docentes proponen retos utilizando aplicaciones digitales que llamen su atención.</b></p> <p>5 Siempre 4 La mayoría de las veces si 3 Algunas veces sí, algunas veces no 2 La mayoría de las veces no 1 Nunca</p>	<p><b>- ¿Considera que utilizar herramientas digitales como recursos didácticos ayudarían en las estrategias de enseñanza-aprendizaje?</b></p> <p>Si _____ No _____ Porque: _____</p> <p><b>- ¿Conoce el significado de gamificación?</b></p> <p>Si _____ No _____</p> <p><b>- ¿Consideraría usted utilizar la gamificación para las actividades de enseñanza aprendizaje de la adición y sustracción de polinomios?</b></p> <p>Si _____ No _____ Porque: _____</p>	<p><b>- Técnica</b></p> <p>1. Encuestas a estudiantes 2. Entrevistas a docentes</p> <p><b>- Instrumento:</b></p> <p>1. Cuestionario</p>

	- Motivación	- Nivel de motivación	- Si las actividades para el aprendizaje de Matemática se plantearan por medio de retos. ¿Cuál sería su nivel de motivación? 5 Excelente 4 Muy bueno 3 Bueno 2 Regular 1 Malo	- ¿Considera que la motivación mejoraría en los estudiantes si las actividades de adición y sustracción de polinomios fueran planteadas por medio de retos? Si ____ No ____ Porque: _____	
	- Estímulos	- Números de estímulos	- ¿Qué clase de estímulos te gustaría recibir luego de realizar una actividad gamificada de Matemática? a) Insignias b) Medallas c) Trofeos d) Otro	- ¿Si utilizara la gamificación en actividades de adición y sustracción de polinomios cuales estímulos (insignias, medallas, trofeos, otros), entregaría a sus estudiantes?	
	- Atención	- Nivel de atención	- ¿Considera usted que su nivel de atención aumentaría si las actividades de aprendizaje de Matemática incluirían retos?	- ¿Considera que el nivel de atención mejoraría en los estudiantes si las actividades de aprendizaje de adición y sustracción de polinomios incluirían retos?	

			<p>5 Totalmente de acuerdo</p> <p>4 De acuerdo</p> <p>3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo</p> <p>2 En desacuerdo</p> <p>1 Totalmente en desacuerdo</p>	<p>Si ____ No ____</p> <p>Porque: _____</p>	
	- Rendimiento	- Notas	<p>- <b>¿Considera usted que las actividades de Matemática planteadas mediante retos pueden mejorar su rendimiento académico?</b></p> <p>Si</p> <p>No</p> <p>Porque</p>	<p>- <b>¿Cree usted que las actividades de adición y sustracción de polinomios planteadas mediante retos mejoraran el rendimiento académico de los estudiantes?</b></p> <p>Si ____ No ____</p> <p>Porque: _____</p>	

*Nota:* Datos elaborados para la operacionalización de la variable independiente.

**Tabla 3**

*Variable dependiente: El aprendizaje de las operaciones con polinomios*

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO		TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
			ESTUDIANTES	DOCENTES	
<p>- Es un proceso donde los estudiantes aprenden a resolver operaciones con expresiones algebraicas denominados polinomios mediante la resolución de ejercicios que se relacionan con las operaciones de sumas y restas con números enteros y fraccionarios lo que conlleva al desarrollo del pensamiento lógico.</p>	<p>- Expresiones algebraicas</p> <p>- Polinomios</p>	<p>- Características de expresiones algebraicas</p> <p>- Tipos de polinomios</p>	<p>- <b>¿Termino semejante es?</b></p> <p>a) Es aquel cuyos términos están todos ordenados de mayor a menor grado</p> <p>b) Aquellos que tienen la misma parte literal, o dicho de otra manera los términos que tienen las mismas letras y con igual exponente.</p> <p>c) Descomponer un número, un polinomio, una matriz u otros entes matemáticos como producto de otros</p> <p>d) Ninguna</p>	<p>- <b>¿Considera que los estudiantes de primero de bachillerato conocen la definición de una expresión algebraica?</b></p> <p>Si _____ No _____</p> <p>Porque: _____</p>	<p>- <b>Técnica</b></p> <p>1. Encuestas a estudiantes</p> <p>2. Entrevistas a docentes</p> <p>- <b>Instrumento:</b></p> <p>1. Cuestionario</p>
			<p>- <b>¿Para usted un polinomio es?</b></p>		

			<p>a) Subconjunto de números reales que se encuentran entre dos valores que delimitan un extremo inferior y otro superior</p> <p>b) Son cualquier número que corresponda al conjunto de los números naturales más sus opuestos incluyendo el número cero</p> <p>c) Es una expresión algebraica de sumas, restas, multiplicaciones ordenadas que están formadas de variables, coeficientes y exponentes.</p> <p>d) Los literales a, b</p>		
	- Adición y sustracción de polinomios	- Número de sumas y resta realizadas	- Señale la opción que considere con mayor dificultad para la resolución de operaciones de suma y resta con polinomios.	- ¿Considera que los estudiantes de bachillerato conocen el proceso de resolución de la adición y sustracción de polinomios?	
			a) Forma de resolución vertical	Si ____ No ____ Porque: _____	

			b) Forma de resolución horizontal - <b>Considera que las operaciones de suma y resta con polinomios serán útiles en su formación profesional.</b> 1 Totalmente en desacuerdo 2 En desacuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 De acuerdo 5 Totalmente de acuerdo	- <b>¿Cuál método de adición y sustracción de polinomios considera idóneo para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes?</b>	
--	--	--	--	---	--

*Nota:* Datos elaborados para la operacionalización de la variable dependiente.



## Validación del Instrumento con el Alfa de Cronbach

Para la validación del instrumento de la encuesta y asegurar la confiabilidad al momento de la aplicación se ha procedido a realizar la comprobación por medio del software de Excel, en el cual se realizó el cálculo del cociente de alfa de Cronbach y sus variables  $\alpha$  (alfa);  $k$  (número de ítems);  $\sum v_i$  (varianza de cada ítem);  $VT$  (varianza total), una vez aplicado se pudo determinar la fiabilidad y consistencia del instrumento. La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados (J. Rodríguez y Reguant, 2020).

Mientras más se acerque el valor del alfa de Cronbach a 1 señala que es mayor la consistencia. En base a la encuesta aplicada a 10 estudiantes, se obtuvieron los siguientes resultados como se observa en la imagen N° 3, mismos que fueron válidos para determinar el Coeficiente Alfa de Cronbach; se evidencia la magnitud del coeficiente de confiabilidad del instrumento fue alta de 0,864.

### Formula del coeficiente de confiabilidad

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[ 1 - \frac{\sum v_i}{vt} \right]$$

#### Imagen N° 1

##### *Nomenclatura coeficiente de confiabilidad*

$k=$	10	Número de ítems
$\sum v_i=$	8,290	Sumatoria de las varianzas individuales
$vt=$	37,250	Varianza total
$\alpha=$	0,864	Alfa de Cronbach

*Nota:* La imagen presenta la nomenclatura y valores de la formula del coeficiente de confiabilidad. Fuente: Instrumento alfa de Cronbach

### Imagen 2

Representación cualitativa del coeficiente de confiabilidad



Nota: La imagen muestra la codificación grafica del coeficiente de confiabilidad. Fuente: Instrumento de alfa de Cronbach

### Imagen 3

Resultados de encuesta aplicada

Sujeto	Preg 1	Preg 2	Preg 3	Preg 4	Preg 5	Preg 6	Preg 7	Preg 8	Preg 9	Preg 10	Total
1	1	1	4	4	1	4	4	1	2	1	23
2	1	4	5	4	1	3	4	3	2	3	30
3	1	1	5	4	1	4	3	3	2	1	25
4	1	4	4	5	1	4	3	3	1	3	29
5	1	2	3	5	1	5	3	3	1	3	27
6	1	4	5	5	1	2	3	3	2	3	29
7	1	2	5	5	1	5	3	3	1	1	27
8	1	3	4	4	1	3	4	3	1	2	26
9	1	1	4	4	1	3	3	3	2	3	25
10	1	1	3	4	1	3	3	3	1	3	23
11	1	3	2	5	1	2	4	3	1	4	26
12	1	2	3	4	1	3	3	3	2	3	25
13	1	2	5	5	1	3	3	3	2	1	26
14	1	2	3	4	1	4	3	3	1	5	27
15	1	1	3	4	1	4	3	3	2	4	26
16	2	4	5	5	1	5	3	3	1	3	32
17	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	12
18	1	1	4	4	1	4	3	3	2	3	26
19	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	12
20	1	1	3	4	1	3	3	3	2	3	24
21	1	1	4	5	1	2	3	3	2	3	25
22	1	1	4	5	1	3	3	3	1	3	25
23	1	2	3	4	1	4	3	3	2	3	26
24	1	2	5	4	1	4	3	3	2	3	28
25	1	4	5	5	1	4	3	3	1	3	30
26	1	2	3	5	1	4	1	3	1	3	24
27	1	4	4	5	1	3	3	3	1	3	28
28	1	1	4	4	1	3	3	3	1	3	24
<b>Varianzas</b>	0,034	1,310	1,116	0,830	0,000	0,944	0,566	0,383	0,249	1,004	18,301

Vt

vi

Nota: La imagen muestra resultados de validación de la encuesta. Fuente: Instrumento de alfa de Cronbach

## Análisis de resultados

### Análisis de la encuesta realizada a los estudiantes

La recopilación de datos se obtiene de la aplicación de 28 encuestas a los estudiantes de la Unidad Educativa San Francisco de Quito, teniendo como estructura 10 preguntas cerradas, basadas algunas en escala de likert, a continuación se detalla los resultados:

#### **Pregunta 1: ¿Te gustaría que los recursos utilizados para el aprendizaje de Matemática estén planteados mediante retos?**

**Tabla 4**

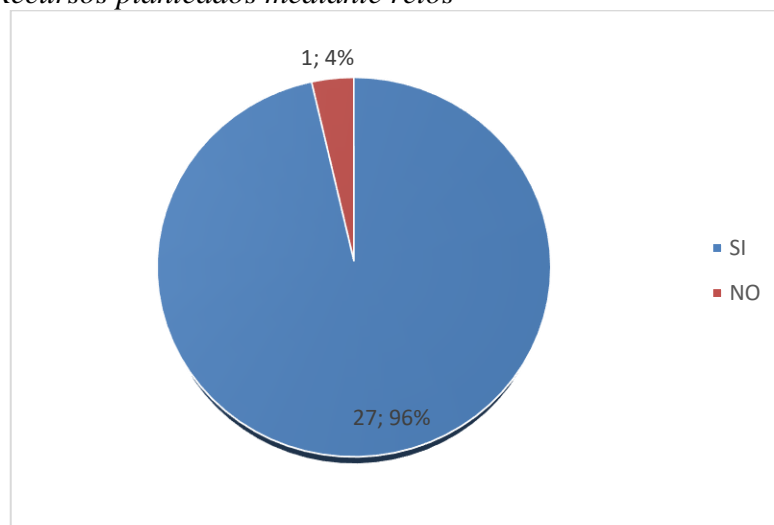
*Recursos planteados mediante retos*

Frecuencia	Número	Porcentaje
Si	27	96
No	1	4
Total	28	100

*Nota.* Datos tomados de encuesta realizada a estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 5**

*Recursos planteados mediante retos*



*Nota:* La figura muestra las cifras de estudiantes que desean un aprendizaje mediante retos. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que al 4% que corresponde a una persona contesta que no le gusta el aprendizaje de Matemática mediante retos, sin embargo el 96% que corresponde a 27 personas contestan que sí, esto quiere decir que a la mayoría de estudiantes que se aplicó la encuesta le gustaría que el aprendizaje de Matemática sean planteados mediante retos.

**Pregunta 2: ¿Qué clase de estímulos te gustaría recibir luego de realizar una actividad gamificada de Matemática?**

**Tabla 5**

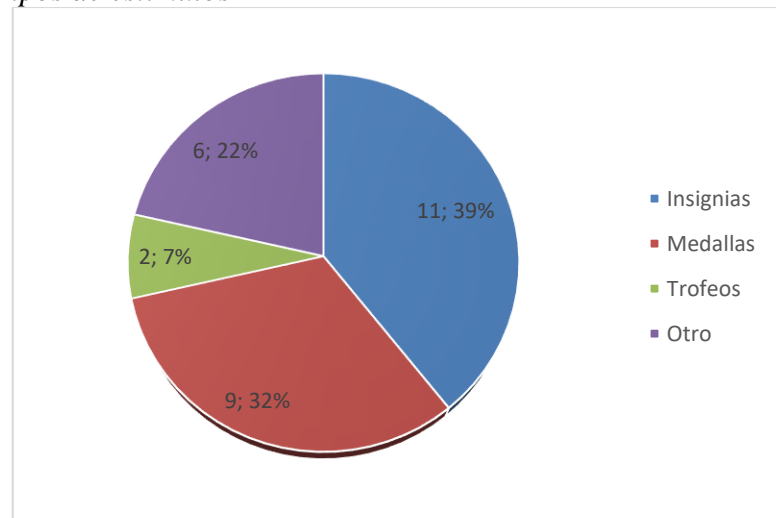
*Tipos de estímulos*

<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Insignias	11	39
Medallas	9	32
Trofeos	2	7
Otro	6	22
Total	28	100

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 6**

*Tipos de estímulos*



*Nota:* La figura muestra tipos de estímulos elegidos por los estudiantes. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que al 7% que corresponde a dos personas contestan que el estímulo que quisiera recibir son otros diferentes a los que están escritos en la pregunta, el 22% que corresponde a seis personas contestan que el estímulo que quisiera recibir son trofeos, el 32% que corresponde a nueve personas contestan que quisieran recibir medallas y el 39% que corresponde a 11 personas contestan que quisieran recibir insignias, esto quiere decir que a la mayoría de estudiantes que se aplicó la encuesta le gustaría como estímulo las insignias sin embargo también hay un porcentaje de alumnos que quieren recibir medallas.

**Pregunta 3: Si las actividades para el aprendizaje de Matemática se plantearan por medio de retos. ¿Cuál sería su nivel de motivación?**

**Tabla 6**

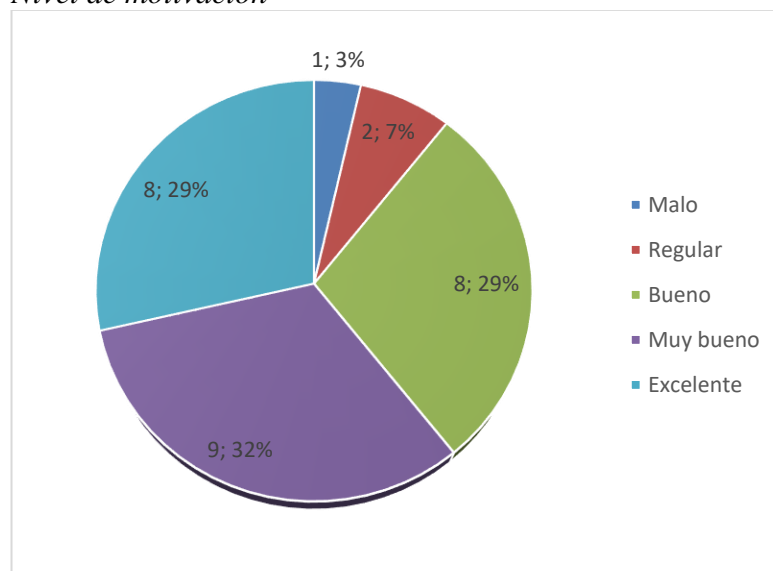
*Nivel de motivación*

Frecuencia	Número	Porcentaje
Excelente	8	29
Muy bueno	9	32
Bueno	8	29
Regular	2	7
Malo	1	3
Total	28	100

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 7**

*Nivel de motivación*



*Nota:* La figura presenta el nivel de motivación considerado por los estudiantes. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que al 3% que corresponde a una persona contesta que su nivel de motivación sería malo si el aprendizaje de Matemática se plantearan por medio de retos, el 7% que corresponde a 2 personas contestan que sería regular, el 29% que corresponde a ocho personas contestan que es bueno y excelente y el 32% que es muy bueno, esto quiere decir que la mayoría de estudiantes consideran que el nivel de motivación sería muy bueno si el aprendizaje de Matemática se plantearan por medio de retos.

**Pregunta 4: ¿Considera usted que su nivel de atención aumentaría si las actividades de aprendizaje de Matemática incluirían retos?**

**Tabla 7**

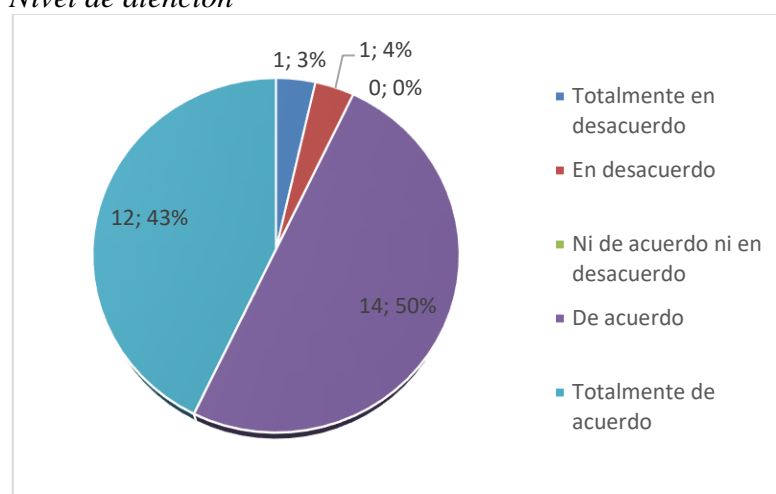
*Nivel de atención*

<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
5 Totalmente de acuerdo	12	43
4 De acuerdo	14	50
3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0
2 En desacuerdo	1	4
1 Totalmente en desacuerdo	1	3
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 8**

*Nivel de atención*



*Nota:* La figura presenta el nivel de atención considerado por los estudiantes. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que ningún estudiante está ni de acuerdo ni en desacuerdo en que su nivel de atención aumentaría si las actividades de aprendizaje de Matemática incluyen retos, el 3% y 4% que corresponde a una persona contestan totalmente en desacuerdo y en desacuerdo respectivamente, el 43% que corresponde a doce personas contestan que están totalmente de acuerdo y el 50% que corresponde a catorce personas contestan que están de acuerdo, esto quiere decir que la mitad de los estudiantes encuestados consideran que están de acuerdo en que su nivel de atención aumentaría si las actividades de aprendizaje de Matemática incluyen retos.

**Pregunta 5: ¿Considera usted que las actividades de Matemática planteados mediante retos pueden mejorar su rendimiento académico?**

**Tabla 8**

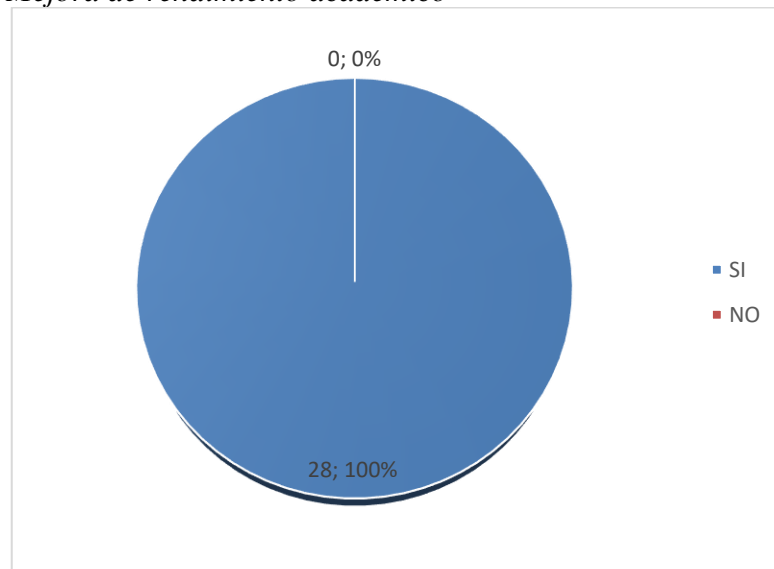
*Mejora de rendimiento académico*

Frecuencia	Número	Porcentaje
Si	28	100
No	0	0
Total	28	100

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 9**

*Mejora de rendimiento académico*



*Nota:* La figura muestra el porcentaje de estudiantes que consideran que mejora el rendimiento académico. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que el 100% que corresponde a veintiocho personas contestan que las actividades de Matemática planteados mediante retos mejoran su rendimiento académico, esto quiere decir que todos los estudiantes que fueron encuestados están de acuerdo que mejoraran su rendimiento con la aplicación de retos en las actividades de Matemáticas.

**Pregunta 6: Para el proceso de enseñanza de Matemática los docentes proponen retos utilizando aplicaciones digitales que llamen su atención**

**Tabla 9**

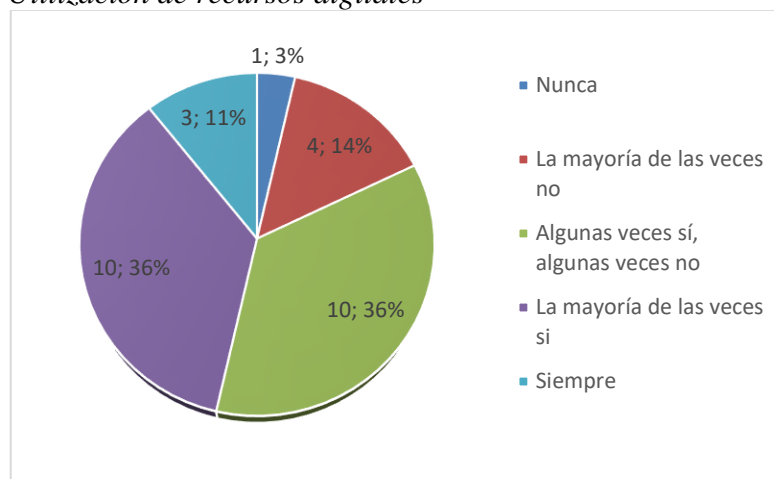
*Utilización de recursos digitales*

Frecuencia	Número	Porcentaje
Siempre	3	11
La mayoría de las veces si	10	36
Algunas veces sí, algunas veces no	10	36
La mayoría de las veces no	4	14
Nunca	1	3
Total	28	100

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 10**

*Utilización de recursos digitales*



*Nota:* La figura presenta las respuestas de estudiantes que consideran que el recurso llama la atención. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que el 3% que corresponde a una persona contesta que nunca los docentes proponen retos utilizando aplicaciones digitales que llamen su atención, el 11% que corresponde a tres personas contestan que siempre, el 14% que corresponde a cuatro personas contestan que la mayoría de las veces no, el 36% que corresponde a diez personas contestan que la mayoría de las veces sí y otro 36% que contestan que algunas veces sí, algunas veces no, por lo que se puede decir que los docentes no siempre utilizan herramientas digitales para llamar la atención de los estudiantes en las actividades de suma y resta de polinomios.



**Pregunta 7: ¿Para usted un polinomio es?**

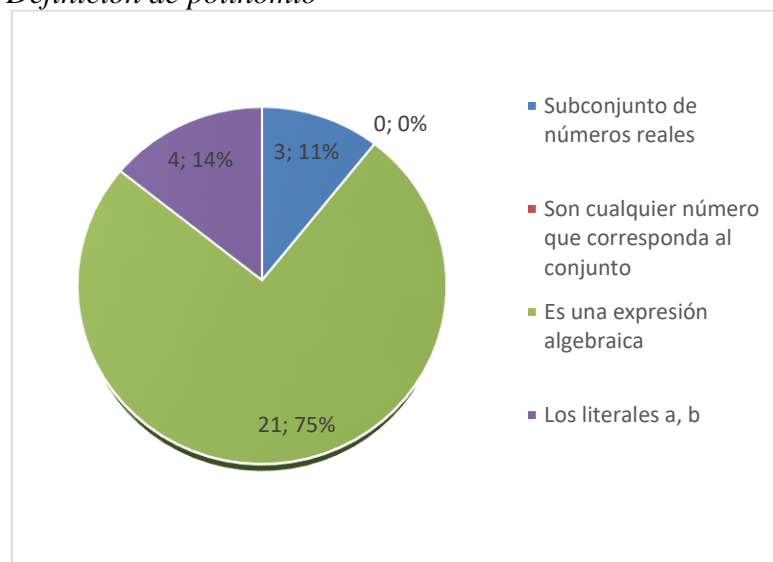
- a) Subconjunto de números reales que se encuentran entre dos valores que delimitan un extremo inferior y otro superior
- b) Son cualquier número que corresponda al conjunto de los números naturales más sus opuestos incluyendo el número cero (0)
- c) Es una expresión algebraica de sumas, restas, multiplicaciones ordenadas que están formadas de variables, coeficientes y exponentes.
- d) Los literales a, b

**Tabla 10**  
*Definición de polinomio*

Frecuencia	Número	Porcentaje
Literal a	3	11
Literal b	0	0
Literal c	21	75
Literal a, b	4	14
Total	28	100

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 11**  
*Definición de polinomio*



*Nota:* La figura muestra el porcentaje de estudiantes que conocen la definición de polinomio. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que el 25% que corresponde a 7 estudiantes no comprenden la definición de una expresión algebraica, mientras que el 75% que

corresponde a 21 alumnos si, esto quiere decir que un porcentaje alto de estudiantes encuestados tienen conocimiento de lo que significa una expresión algebraica.

**- ¿Termino semejante es?**

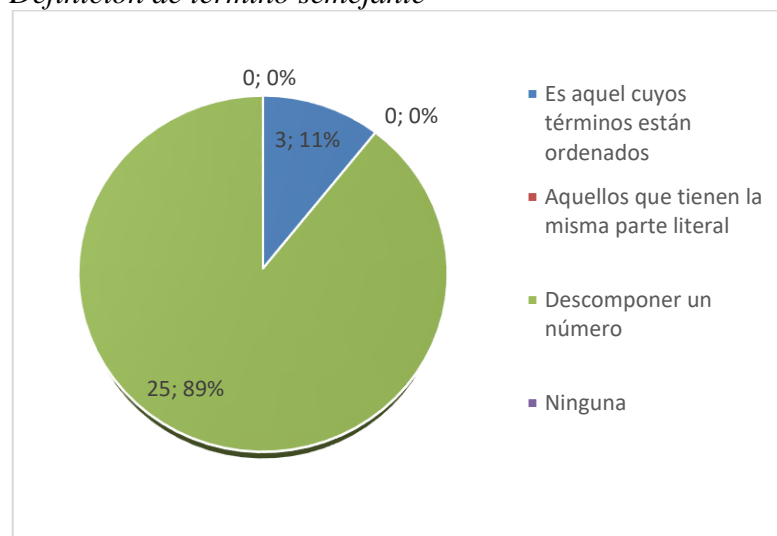
- a) Es aquel cuyos términos están todos ordenados de mayor a menor grado
- b) Aquellos que tienen la misma parte literal, o dicho de otra manera los términos que tienen las mismas letras y con igual exponente.
- c) Descomponer un número, un polinomio, una matriz u otros entes matemáticos como producto de otros
- d) Ninguna

**Tabla 11**  
*Definición de término semejante*

Frecuencia	Número	Porcentaje
Literal a	3	11
Literal b	0	0
Literal c	25	89
Ninguna	0	0
Total	28	100

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 12**  
*Definición de término semejante*



*Nota:* La figura presenta el porcentaje de estudiantes que conocen la definición de término semejante. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que el 11% que corresponde a 3 estudiantes no comprenden la definición de termino semejante, mientras que el 89% que corresponde a 25 alumnos si, esto quiere decir que un porcentaje alto de estudiantes encuestados tienen conocimiento de lo que significa términos semejantes.

**Pregunta 9 Señale la opción que considere con mayor dificultad para la resolución de operaciones de suma y resta con polinomios**

**Tabla 12**

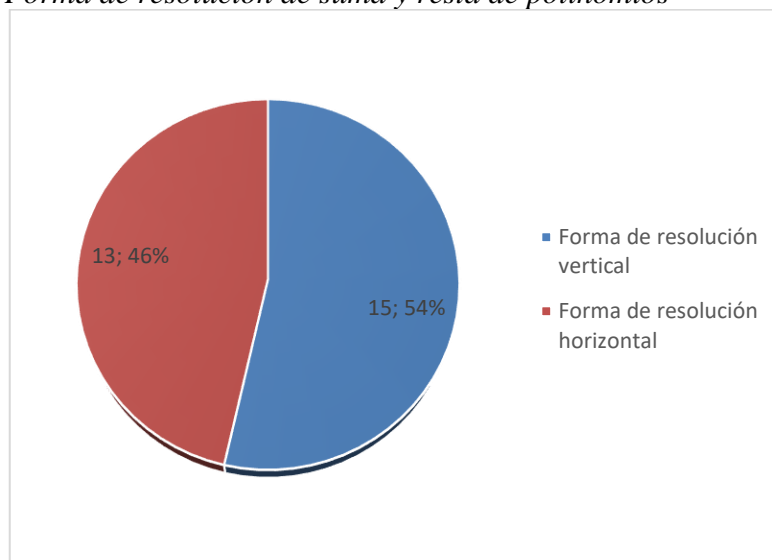
*Forma de resolución de suma y resta de polinomios*

<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
- Forma de resolución vertical	3	11
- Forma de resolución horizontal	21	75
Total	28	100

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 13**

*Forma de resolución de suma y resta de polinomios*



*Nota:* La figura muestra el porcentaje de la forma como los estudiantes resuelven las operaciones con polinomios. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que el 46% que corresponde a trece personas contestan que la forma con mayor dificultad para la resolución de operaciones de suma y resta con polinomios es la horizontal y el 54% que corresponde a quince personas contestan que la forma vertical, como se puede observar las respuestas de los estudiantes encuestados es que la forma vertical es la más compleja, sin embargo también hay un buen número de estudiantes que manifiesta que la forma horizontal.

**Pregunta 10: Considera que las operaciones de suma y resta con polinomios serán útiles en su formación profesional.**

**Tabla 13**

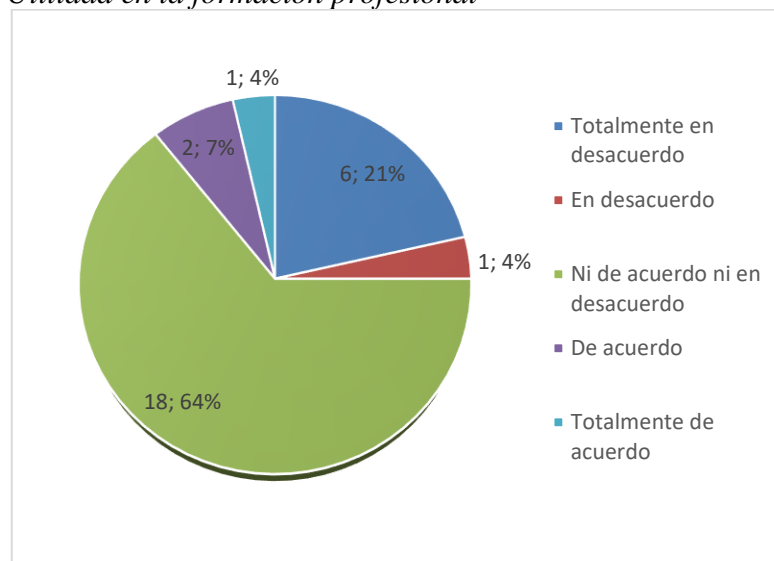
*Utilidad en la formación profesional*

<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	6	21
En desacuerdo	1	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	18	64
De acuerdo	2	7
Totalmente de acuerdo	1	4
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes del software google forms (2022).

**Figura 14**

*Utilidad en la formación profesional*



*Nota:* La figura presenta el porcentaje de estudiantes que consideran de utilidad en la vida profesional. Fuente: software google forms (2022).

En la gráfica se observa que el 4% que corresponde a dos persona contestan que están en desacuerdo y totalmente en desacuerdo que las operaciones de suma y resta con polinomios serán útiles en su formación profesional, el 7% que corresponde a dos personas contestan que están de acuerdo, el 21% que corresponde a seis personas contestan que están totalmente de acuerdo y el 64% que corresponde a dieciocho personas contestan ni de acuerdo ni en desacuerdo, entonces se tiene que más de la mitad de los estudiantes encuestados no tienen definido si las operaciones con polinomios le serán útiles en su vida profesional.

### **Análisis de las entrevistas aplicadas a los docentes, por medio de la categorización.**

- En la **pregunta 1** ¿Considera que utilizar herramientas digitales como recursos didácticos ayudarían en las estrategias de enseñanza-aprendizaje?, los docentes entrevistados consideran que utilizar herramientas digitales mejorará la atención y el interés de los estudiantes.
- En la **pregunta 2** ¿Conoce el significado de gamificación?, Todos contestaron que sí.
- En la **pregunta 3** ¿Consideraría usted utilizar la gamificación para las actividades de enseñanza aprendizaje de la adición y sustracción de polinomios?, los docentes contestaron que, si porque es una manera interactiva de enseñarles a resolver operaciones de suma y resta de polinomios, además, de permitir un mejor desarrollo de retención de conceptos, procesos y habilidades.
- Para la **pregunta 4** ¿Si utilizara la gamificación en actividades de adición y sustracción de polinomios cuales estímulos (insignias, medallas, trofeos, otros), entregaría a sus estudiantes?, los docentes encuestados prefieren en su mayoría entregar insignias, trofeos y medallas con frases motivadoras y de superación
- Para la **pregunta 5** ¿Considera que la motivación mejoraría en los estudiantes si las actividades de adición y sustracción de polinomios fueran planteadas por medio de retos?, los docentes consideran que el cerebro humano trabaja de mejor manera si reciben algo a cambio y que es mejor si es mediante la superación de desafíos y retos por medio de la utilización nuevas metodologías que permitan motivar a los estudiantes.

- A la **pregunta 6** ¿Considera que el nivel de atención mejoraría en los estudiantes si las actividades de aprendizaje de adición y sustracción de polinomios incluirían retos? los profesores consideran que el incluir retos en la enseñanza permitirá que los estudiantes estén más atentos generando que la enseñanza aprendizaje mejore.
- En la **pregunta 7** ¿Cree usted que las actividades de adición y sustracción de polinomios planteadas mediante retos mejoraran el rendimiento académico de los estudiantes?, uno de los docentes opina que no porque dado que no ha utilizado la gamificación en estos temas, mientras los demás docentes manifiestan que la competitividad en los estudiantes generará una mejor asimilación de conocimientos lo cual mejorará el rendimiento académico.
- A la **pregunta 8** ¿Considera que los estudiantes de primero de bachillerato conocen la definición de una expresión algebraica?, las opiniones son divididas algunos docentes dicen que solo aprenden por el momento y otros que el aprendizaje de este tema lo realizan desde niveles inferiores.
- A la **pregunta 9** ¿Considera que los estudiantes de bachillerato conocen el proceso de resolución de la adición y sustracción de polinomios?, los docentes coinciden en sus respuestas diciendo que solamente conocen los conceptos básicos por lo que se tiene que reforzar cada año.
- En la **pregunta 10** ¿Cuál método de adición y sustracción de polinomios que considera idóneo para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes? La mayoría de los docentes entrevistados considera que la adición y sustracción de forma vertical es el más idóneo.

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUCTO**

#### **Nombre de la propuesta.**

Polimate: “Aula virtual para el aprendizaje de operaciones con polinomios por medio de la gamificación”

#### **Definición del tipo de producto**

En los últimos años, la gamificación, ha surgido como método para motivar a los estudiantes a realizar determinadas actividades o tareas que normalmente no lo harían con agrado, en algunas investigaciones hacen uso de la gamificación como una herramienta eficaz para mejorar el desempeño de los estudiantes en diferentes tipos de cursos (Pineda-Corcho, 2014).

Para que los estudiantes mejoren el aprendizaje y la resolución de ejercicios de operaciones de adición y sustracción de polinomios se implementa como metodología la “Gamificación”, que consiste en un procedimiento de aprendizaje que transporta las mecánicas de los juegos al entorno educativo y profesional para lograr excelentes resultados de forma que se comprenda mejor los conocimientos, adquirir nuevas capacidades, incentivar determinadas ocupaciones, etc. Este tipo de aprendizaje se utiliza cada vez más en las metodologías de aprendizaje gracias a que se basa en la dinámica del juego porque promueve el aprendizaje de una forma más llamativa, construyendo un diario vivir

positivo para el usuario, también el presente modelo con base en el juego funciona realmente ya que consigue motivar a los estudiantes (Ortiz, 2018).

La gamificación es implementada por medio de la utilización de la plataforma Moodle y la adaptación de plugings con el objetivo de mejorar las prácticas pedagógicas y de brindar recursos que potencien el proceso de enseñanza - aprendizaje con la finalidad de incentivar a los estudiantes para que se motiven y puedan generar un mejor aprendizaje. Para el desarrollo de esta aplicación se ha adaptado recursos como, presentaciones, videos, además de retos que se visualizan en el área de actividades prácticas los mismos que están representados en evaluaciones a las cuales tienen acceso los estudiantes en cada clase.

La evaluaciones se han estructurado por preguntas que tienen un tiempo determinado además se ha establecido que los estudiantes que logren mejor puntaje se les entregará medallas e insignias con la finalidad de captar la atención y lograr la motivación de los alumnos dando así solución al problema que se ha identificado en este trabajo de investigación que es el bajo rendimiento con las operaciones de suma y resta con polinomios.

### **Objetivo general**

Aplicar la gamificación por medio de la plataforma Moodle mejorando el aprendizaje de suma y resta de polinomios en los estudiantes de primer año de bachillerato.

### **Objetivos específicos**

1.- Elaborar recursos como presentaciones de contenido, videos y cuestionarios para que el aprendizaje de los estudiantes sea más dinámico.

2.- Incorporar recursos interactivos como genially, quizzz, videos, cuestionarios activos que permitan un aprendizaje significativo de los contenidos de aprendizaje.

3.- Mejorar la funcionalidad de la plataforma Moodle con plugins, que permitan un adecuado proceso de interacción con el estudiante.



### **Procedimiento para el desarrollo de la propuesta**

Antes de realizar la implementación de la propuesta metodológica se envió una solicitud a la señora Rectora de la Unidad Educativa San Francisco de Quito, (ver anexo 1), teniendo una respuesta favorable como es la aceptación al proyecto por parte de la Autoridad, (ver anexo 2).

Para el desarrollo de la propuesta se siguieron los pasos que se detallan a continuación:

#### **Paso 1. Planificación de contenidos**

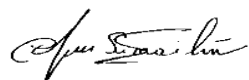
Para cumplir con la propuesta y que los estudiantes alcancen el aprendizaje requerido para mejorar el rendimiento académico se establece la siguiente planificación con la finalidad de aumentar la calificación que obtuvieron en el test inicial.

**Tabla 14**

*Planificación de clases*

		<b>UNIDAD EDUCATIVA "SAN FRANCISCO DE QUITO"</b>				<b>AÑO LECTIVO 2021 - 2022</b>	
<b>PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>							
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>							
Docente:	MSc. José Sinailín P.		Área/ asignatura:	MATEMÁTICA	Grado/Curso:	PRIMERO	Paralelo: "D"
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	<i>POLINOMIOS</i>	Objetivos específicos de la unidad de planificación:	O.M.4.2. Reconocer y aplicar las operaciones básicas de suma y resta; para la simplificación de polinomios.		
<b>2. PLANIFICACIÓN</b>							
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:</b>					<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>		
M.4.1.23. Definir y reconocer polinomios de grados 1 y 2 M.4.1.24. Operar con polinomios de grado $\leq 2$ (adición y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.					CE.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en R y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.		
<b>EJES TRANSVERSALES:</b>	<i>UNIDAD 1 POR LA PAZ Y LA CULTURA DE GÉNERO:</i>			<b>PERIODOS EN HORAS:</b>	4	<b>FECHA DE INICIO</b>	<i>16 de abril del 2022</i>
						<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	<i>07 de mayo del 2022</i>
<b>3. DESARROLLO DE UNIDADES DE PLANIFICACIÓN</b>							

<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS)</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b>
<p>1. Expresiones algebraicas</p> <p>1.1 Términos semejantes</p> <p>1.2 Polinomios</p> <p>2. Operaciones con polinomios.</p> <p>2.1 Adición de polinomios</p> <p>3. Sustracción de polinomios</p> <p>4. Suma y resta de polinomios con coeficientes fraccionarios</p>	<p><b>EXPERIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar conocimientos previos a través de lluvia de ideas.</li> <li>- Dirigir la atención del estudiante hacia particularidades del medio.</li> </ul> <p><b>REFLEXIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce un polinomio</li> <li>¿Qué es una expresión algebraica?</li> <li>¿Qué son términos semejantes?</li> <li>- Reconoce las operaciones con polinomios</li> <li>- ¿Qué es la suma de polinomios?</li> <li>- ¿Qué es la resta de polinomios?</li> </ul> <p><b>CONCEPTUALIZACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar una expresión algebraica</li> <li>- Identificar términos semejantes</li> <li>- Identificar un polinomio</li> <li>- Conocer la suma y resta de polinomios</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar ejemplos de expresiones algebraicas, términos semejantes, polinomios</li> <li>- Aplicar el proceso con ejemplos y ejercicios de suma y resta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Texto de Matemática</li> <li>- Pizarra, marcadores.</li> <li>- Plataforma ZOOM</li> <li>- Plataforma MOODLE</li> <li>- Internet</li> <li>- Computadora</li> <li>- Celular.</li> <li>- Evaluaciones</li> </ul>	<p>I.M.4.2.1. Emplea las operaciones con polinomios de grado <math>\leq 2</math> en la solución de ejercicios numéricos y algebraicos; expresa polinomios de grado 2 como la multiplicación de polinomios de grado 1. (I.4.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce las expresiones algebraicas, términos semejantes, polinomios</li> <li>- Realiza ejercicios de suma y resta de polinomios</li> </ul> <p><b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica las distintas formas de resolver ejercicios de suma y resta de polinomios</li> <li>- Resuelve ejercicios de suma y resta de polinomios</li> </ul> <p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación presencial</li> <li>- Cuestionario activo</li> </ul>
<b>4. ADAPTACIONES CURRICULARES</b>				
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>		<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>		

N/A	N/A	
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Docente: MSc. José Sinailín P	Director del área :	Vicerrector:
Firma: 	Firma:	Firma:
Fecha: 12 - 04 - 2022	Fecha: 12 - 04 - 2022	Fecha: 12 - 04 - 2022

*Nota:* Los datos presentan el desarrollo de la planificación del tema de operación de polinomios.

## **Paso 2. Planificación de la estructura de aplicación de la propuesta.**

Una vez que se ha establecido el plan de contenidos se detalla las actividades que se deben cumplir para la aplicación de la propuesta:

- a) Socialización del proyecto con los estudiantes
- b) Aplicación de la evaluación pre-test
- c) Organización de actividades síncronas vía Zoom para el desarrollo de la clase y utilización de la plataforma Moodle.
- d) Estructuración de la plataforma Moodle con el material y las actividades para la gamificación de la enseñanza de sumas y restas de polinomios
- e) Ejecución de la sesiones síncronas
- f) Socialización de resultados finales de los cuestionarios activos realizados en la plataforma Moodle, entrega de insignia a estudiante con mayor puntaje.
- g) Evaluación final presencial
- h) Análisis de evaluación inicial y final

## **Paso 3. Selección de herramientas**

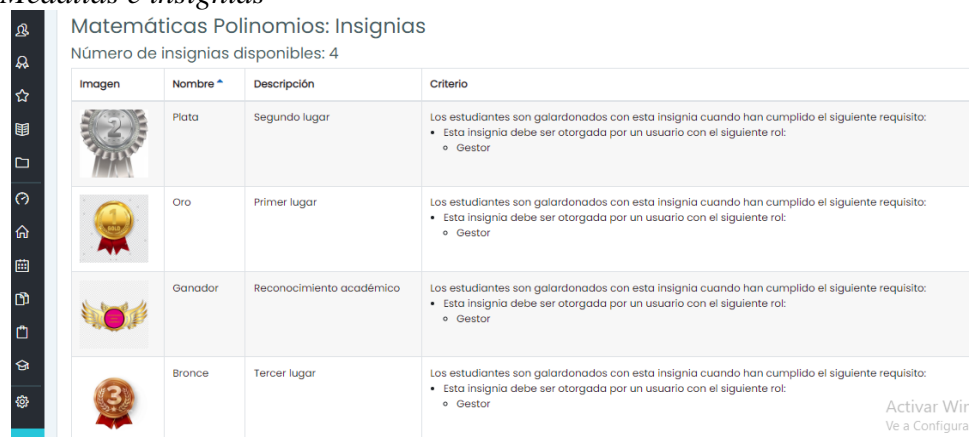
### **Análisis de herramientas para gamificación**

Para obtener un mejor trabajo en el tema de la gamificación se realiza un análisis de algunas plataformas las mismas que se revisaron en el capítulo II, estas están diseñadas como apoyo a la gamificación, se analizó las ventajas y desventajas teniendo como conclusión que la plataforma idónea es Moodle dado que es la que mejor se adapta para la investigación, puesto que permite adaptar los contenidos en un solo lugar, tanto el material didáctico desarrollado así como las actividades gamificadas, facilitando el proceso de aprendizaje, dado que el estudiante no necesitará salir del sitio para aprender a realizar sumas y restas de polinomios con coeficientes enteros y fraccionarios. Además se realiza un análisis de plugings compatibles con la plataforma Moodle que permitan potenciar las fortalezas de la plataforma.





#### Paso 4. Implementación de actividades en herramientas digitales

Para la implementación de la gamificación de las actividades una vez elegida la plataforma y las herramientas que se van a utilizar se procede a matricular a los estudiantes que van a participar en el proyecto, se elabora medallas e insignias en la plataforma Moodle imagen N° 4, las mismas que se entregaran a los participantes que vayan obteniendo mejores calificaciones.

**Imagen 4**  
*Medallas e insignias*



Matemáticas Polinomios: Insignias  
Número de insignias disponibles: 4

Imagen	Nombre	Descripción	Criterio
	Plata	Segundo lugar	Los estudiantes son galardonados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"><li>Esta insignia debe ser otorgada por un usuario con el siguiente rol:<ul style="list-style-type: none"><li>Gestor</li></ul></li></ul>
	Oro	Primer lugar	Los estudiantes son galardonados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"><li>Esta insignia debe ser otorgada por un usuario con el siguiente rol:<ul style="list-style-type: none"><li>Gestor</li></ul></li></ul>
	Ganador	Reconocimiento académico	Los estudiantes son galardonados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"><li>Esta insignia debe ser otorgada por un usuario con el siguiente rol:<ul style="list-style-type: none"><li>Gestor</li></ul></li></ul>
	Bronce	Tercer lugar	Los estudiantes son galardonados con esta insignia cuando han cumplido el siguiente requisito: <ul style="list-style-type: none"><li>Esta insignia debe ser otorgada por un usuario con el siguiente rol:<ul style="list-style-type: none"><li>Gestor</li></ul></li></ul>

Activar Wir  
Ve a Configura

*Nota:* La imagen muestra medallas e insignias disponibles. Fuente: Plataforma Moodle.

Para la creación del material didáctico y en función del paso 1 planificación de contenidos; se estructura los cuatro temas en las siguientes aplicaciones:

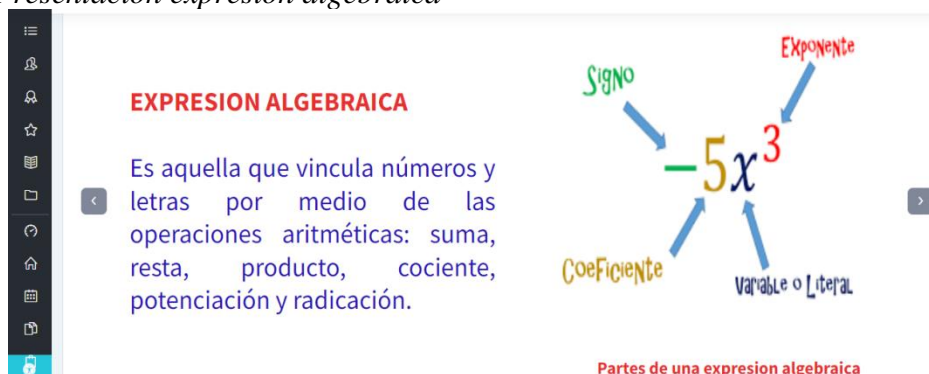
#### **TEMA 1: Polinomios**

##### **- Información**

En este apartado se encuentra información que se realiza con la herramienta Genially, que consiste en una presentación, imagen N° 5, cuyo contenido explica definiciones y ejemplos de los siguientes temas, expresiones algebraicas, términos semejantes, polinomios ordenados.

## Imagen 5

### Presentación expresión algebraica



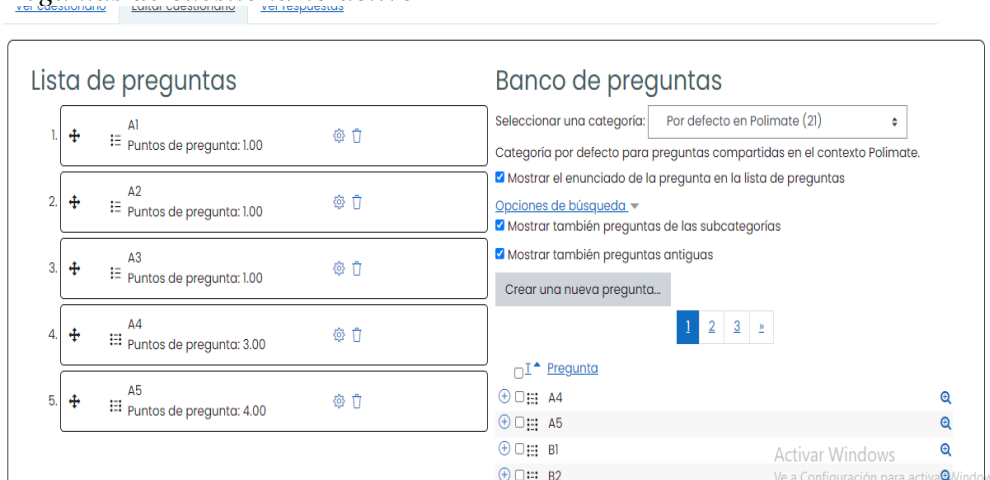
*Nota:* La imagen muestra el significado de la expresión algebraica. Fuente: Plataforma Moodle.

## - Actividades de aprendizaje

En esta actividad se propone una actividad de tarea con la herramienta Quizizz y una evaluación cuya puntuación es sobre diez la misma que se aplica una vez que se ha revisado los conceptos de la parte de información del tema1- polinomios, la evaluación está constituido por 5 preguntas las mismas que se puntúa a 2 puntos cada pregunta y están establecidas para ser resueltas bajo un tiempo determinado, la resolución la realizan de forma individual los estudiantes, cabe señalar que las evaluaciones han sido implementados con el plugging cuestionario activo. A continuación se muestra en la imagen N° 6, preguntas implementadas en un cuestionario activo.

## Imagen 6

### Preguntas de cuestionario activo



*Nota:* La imagen muestra ejemplo de cuestionario activo. Fuente: Plataforma Moodle.

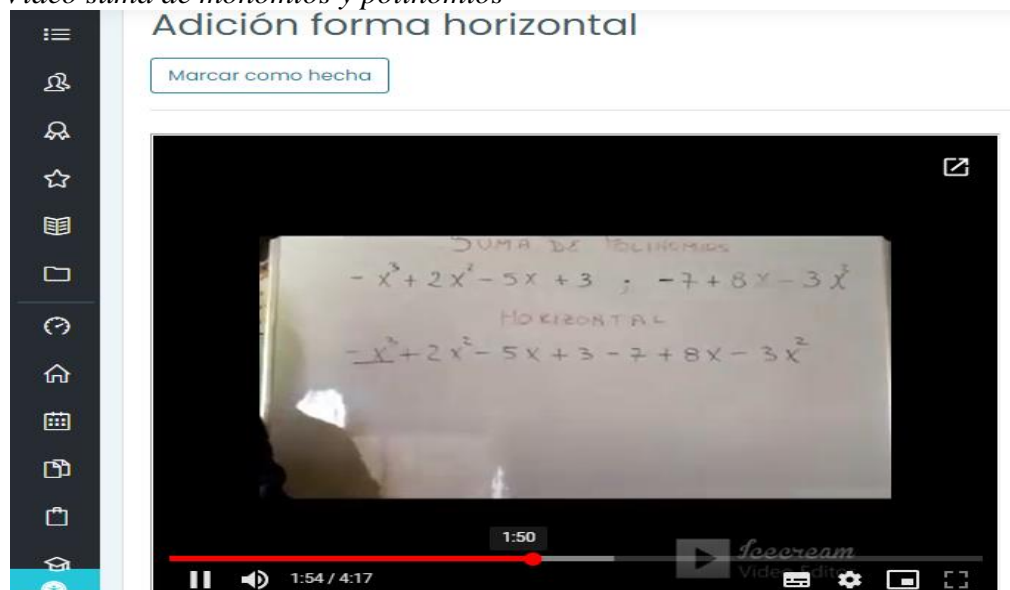
## TEMA 2: Adición de polinomios

### - Información

En este apartado se ha implementado la información en la herramienta Genially, bajo una presentación cuyo contenido explica definiciones y ejemplos de suma de monomios y polinomios además de videos de cómo se realizan la suma de forma horizontal y vertical. Como se observa en la imagen N° 7.

### Imagen 7

*Video suma de monomios y polinomios*



*Nota:* La imagen muestra la solución de suma de polinomios proyectado por video. Fuente: Plataforma Moodle.

### - Actividades de aprendizaje

En esta actividad se propone una actividad de tarea con la herramienta Quizizz y se implementa una evaluación cuya puntuación es de diez puntos y que aplica una vez revisado las presentaciones y videos de la parte de información del tema 2- adición de polinomios, la evaluación contiene 5 preguntas las mismas que tienen una puntuación de 2 puntos cada pregunta y están establecidas bajo un tiempo de resolución individual para que los estudiantes puedan ejecutar la actividad, además es realizado con el plugging cuestionario activo.



## Imagen 8

### Tarea de adición de polinomios

4. Sumar los polinomios siguientes

$$x^4 - 2x^3 + x^2 + 3x - 2, \quad -5x^3 + 4 + x^4 - 2x^2 + 6x$$

1  $2x^4 - 7x^3 - x^2 + 9x + 6$

2 Ninguna

3  $2x^4 - 7x^3 - x^2 + 9x + 2$

4  $2x^4 - 3x^3 - x^2 + 9x + 2$

Streak Saver Supersonic 50/50 Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

*Nota:* La imagen presenta una actividad para realizar. Fuente: Plataforma Moodle

## TEMA 3: Sustracción de polinomios

### - Información

En este apartado se encuentra información que se ha realizado con la herramienta Genially en la que se explica definiciones y ejemplos de la sustracción de monomios y polinomios, además, se ha elaborado un video de refuerzo donde se explica cómo se resuelve la resta de forma horizontal y vertical como se observar en la imagen N° 9.

## Imagen 9

### Video sustracción de polinomios

Sustracción forma horizontal

Marcar como hecha

SUSTRACION DE POLINOMIOS

DE:  $8x^3 + x - 7x^2$  RESTA  $-5 + 7x - 2x^2$

HORIZONTAL

$$8x^3 + x - 7x^2 + 5 - 7x + 2x^2$$
$$8x^3 - 6x - 5x^2 + 5$$

2:41 / 3:08

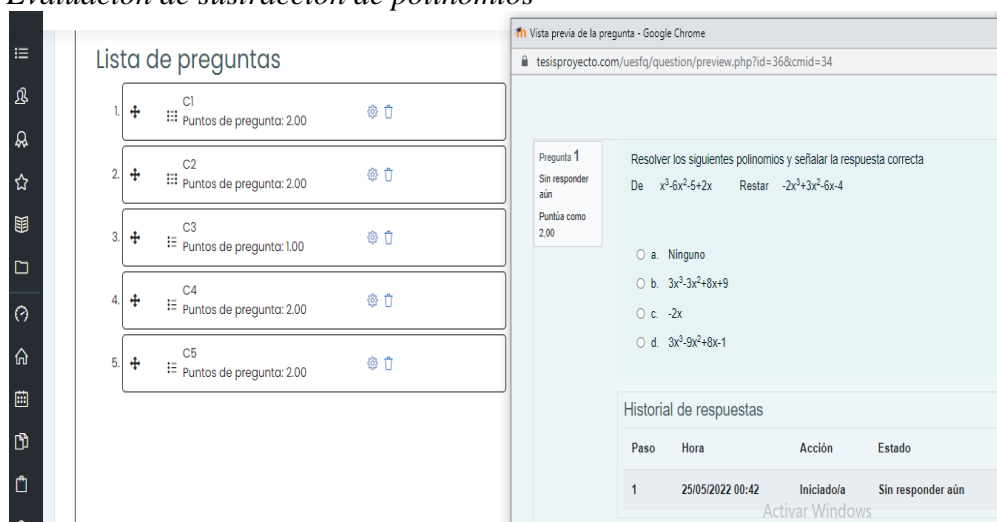
*Nota:* La imagen muestra la solución de resta de polinomios proyectado por video. Fuente: Plataforma Moodle.

## - Actividades de aprendizaje

En esta actividad se propone una actividad de tarea con la herramienta Quizizz y la evaluación gamificada adición polinomios – plugging cuestionario activo y la evaluación al igual que las demás es sobre diez puntos, el tema 3- sustracción de polinomios, también está constituido por 5 preguntas, las cuales son valoradas sobre 10 puntos, de igual manera fueron desarrolladas bajo un cuestionario activo imagen N° 10.

### Imagen 10

#### Evaluación de sustracción de polinomios



The image shows a Moodle quiz interface. On the left, there is a sidebar with navigation icons. The main area is titled 'Lista de preguntas' and lists five questions (C1 to C5) with their respective point values. On the right, a preview window shows the details of 'Pregunta 1', which asks to solve polynomial subtraction problems. The question text is: 'Resolver los siguientes polinomios y señalar la respuesta correcta. De  $x^3-6x^2-5+2x$  Restar  $-2x^3+3x^2-6x-4$ '. The options are: a. Ninguno, b.  $3x^3-3x^2+8x+9$ , c.  $-2x$ , d.  $3x^3-9x^2+6x-1$ . Below the question is a 'Historial de respuestas' table with one entry for step 1, dated 25/05/2022 00:42, with the action 'Iniciado/a' and status 'Sin responder aún'.

Paso	Hora	Acción	Estado
1	25/05/2022 00:42	Iniciado/a	Sin responder aún

*Nota:* La imagen muestra un cuestionario activo de sustracción de polinomios.  
Fuente: Plataforma Moodle.

## TEMA 4:

### - Información

En este apartado se encuentra información elaborado en la herramienta Quizizz imagen N° 11, que contiene la explicación de la resolución de un ejercicio de polinomios con coeficientes fraccionarios, además en la plataforma se encuentran videos referentes al tema de ejemplos de operaciones de suma y resta de polinomios con coeficientes fraccionarios y enteros combinados.

## Imagen 11

### Operaciones de polinomios con coeficientes fraccionarios

**Sustracción de polinomios con coeficientes fraccionarios y enteros**  
**Ejemplo:**

DE:  $\frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{6}xy - \frac{1}{10}y^2$     RESTAR:  $-\frac{3}{5}x^2 + 2y^2 - \frac{3}{10}xy$

$$\begin{array}{r} \frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{6}xy - \frac{1}{10}y^2 \\ - \left( -\frac{3}{5}x^2 + \frac{3}{10}xy - 2y^2 \right) \\ \hline \frac{39}{40}x^2 + \frac{17}{15}xy - \frac{21}{10}y^2 \quad R. \end{array}$$

*Nota:* La imagen muestra un ejemplo de resta de polinomios con coeficientes enteros y fraccionarios. Fuente: Plataforma Moodle.

### - Actividades de aprendizaje

Se realiza evaluación de operaciones con coeficientes fraccionarios y enteros—plugging cuestionario activo

La evaluación imagen N° 12. Esta puntuada sobre diez y está constituida por 7 preguntas las mismas que tienen su puntuación y tiempo de resolución individual y ha sido desarrollado en el plugging cuestionario activo.

## Imagen 12

### Evaluación de operaciones con coeficientes enteros y fraccionarios

The image shows a Moodle interface. On the left is a 'Lista de preguntas' (Question list) with 7 items (D1-D7) and their respective point values. On the right is a 'Vista previa de la pregunta' (Question preview) for 'Pregunta 1'. The question text is: 'Resolver las siguientes operaciones con polinomios y seleccionar la respuesta con el literal del ejercicio correspondiente'. The options are: a) DE  $\frac{1}{2}x^2 + \frac{2}{3}y^2$  RESTAR  $\frac{2}{5}x^2 + \frac{2}{3}y^2$ ; b) SUMAR  $\frac{1}{2}x^2$ ; c) DE  $\frac{12}{25}x^2 + \frac{11}{99}y^2$  RESTAR  $\frac{11}{25}x^2 + \frac{11}{99}y^2$ ; d) SUMAR  $-\frac{3}{14}x^2 + \frac{11}{27}y^2$ . Below the options are two input fields: '-x^2+y^2' and '0', each with an 'Elegir...' dropdown menu. At the bottom, there is a 'Historial de respuestas' (Response history) table with columns for 'Pregunta', 'Hora', 'Acción', 'Activa Windows', and 'Puntos'.

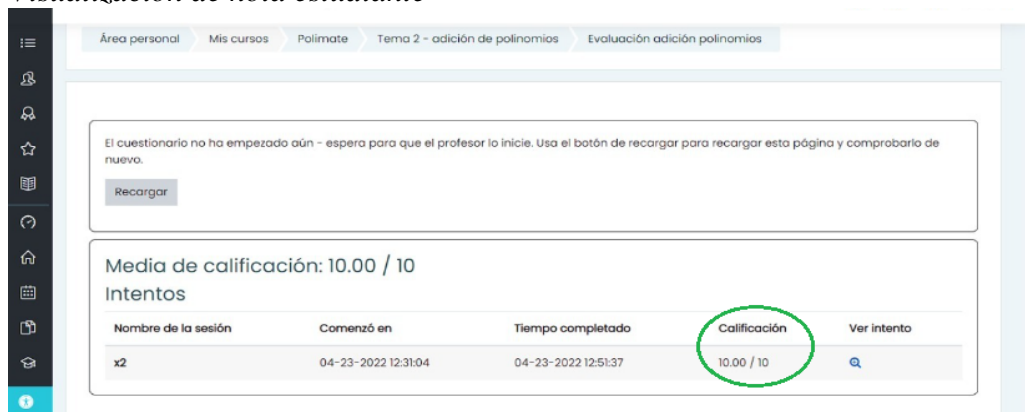
*Nota:* La imagen muestra un cuestionario activo de operaciones con coeficientes enteros y fraccionarios. Fuente: Plataforma Moodle.

## - Gamificación de evaluaciones

Las evaluaciones se realizan con la ayuda del plugin cuestionario activo que es una herramienta que se encuentra en la plataforma Moodle, este cuestionario es ejecutado al finalizar cada sesión con los estudiantes, los cuales según vayan respondiendo a las preguntas pueden visualizar si sus respuestas fueron contestadas correctamente y al final de la evaluación pueden observar su calificación imagen N° 13, además el docente que aplique esta evaluación puede observar que estudiantes están contestando el cuestionario y al final decir quien contesto de manera acertada imagen N° 14.

### Imagen N° 13

#### Visualización de nota estudiante



The screenshot shows a Moodle quiz result page. At the top, there is a navigation breadcrumb: "Área personal > Mis cursos > Polimate > Tema 2 - adición de polinomios > Evaluación adición polinomios". Below this, a message states: "El cuestionario no ha empezado aún - espera para que el profesor lo inicie. Usa el botón de recargar para recargar esta página y comprobarlo de nuevo." with a "Recargar" button. Below the message, the average score is displayed as "Media de calificación: 10.00 / 10". Underneath, there is a table with the following data:

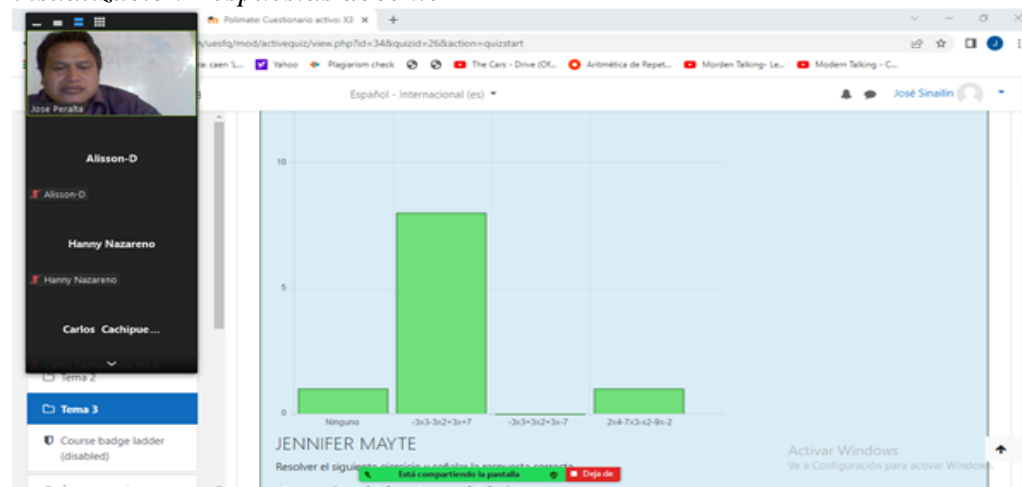
Nombre de la sesión	Comenzó en	Tiempo completado	Calificación	Ver intento
x2	04-23-2022 12:31:04	04-23-2022 12:51:37	10.00 / 10	<a href="#">Ver intento</a>

The "Calificación" column value "10.00 / 10" is circled in green in the original image.

*Nota:* La imagen muestra la calificación obtenida por el estudiante en la evaluación realizada. Fuente: Plataforma Moodle.

### Imagen 14

#### Visualización respuestas docente



The screenshot shows a Moodle quiz result page from the teacher's perspective. On the left, there is a list of students: "Alisson-D", "Hanny Nazareno", and "Carlos Cachipue...". The main area displays a bar chart with the following data:

Respuesta	Calificación
Ninguno	0
$-3x-3x^2-3x+7$	10
$-3x^3-3x^2+3x-7$	0
$2x^4-7x^3+2-9x-2$	2

The student name "JENNIFER MAYTE" is visible at the bottom of the chart area. The browser address bar shows the URL: "https://moodle.com/mod/activequiz/view.php?id=345&quizid=265&action=quizstart".

*Nota:* La imagen muestra como el docente observa la ejecución de la evaluación realizada por los estudiantes. Fuente: Plataforma Moodle.

## Paso 5. Ejecución de sesiones

Para la aplicación de la Gamificación por sesiones se realizaron cuatro sesiones síncronas las mismas que consistían en dar la bienvenida, revisar el material didáctico, reforzar el tema de cada clase y a continuación se aplica la gamificación por medio de las evaluaciones en los cuestionarios activos. Para ingresar a la plataforma se adjunta los siguientes usuarios con su clave.

Link de ingreso a la plataforma: <https://tesisproyecto.com/uesfq>

**Usuario:** tutor      **Clave:** Docente.1

Los temas desarrollados de acuerdo a la planificación de contenidos (Paso1):

- **Sesión 1:** Expresión algebraica, términos semejantes y polinomios.
- **Sesión 2:** Adición de polinomios.
- **Sesión 3:** Sustracción de polinomios.
- **Sesión 4:** Operaciones de suma y resta con polinomios con coeficientes fraccionarios.

Cómo ejemplo se adjunta la presentación de la primera sesión utilizando la herramienta Genially, imagen N° 15 utilizando la plataforma Zoom.

### Imagen 15

#### Presentación términos semejante

The image shows a screenshot of a Genially presentation slide. The slide is titled "TÉRMINOS SEMEJANTES" in red. Below the title, there is a definition: "Son aquellos términos que tienen igual factor literal, (iguales letras, símbolos literales) e iguales exponentes". To the right of the text is a table with the heading "EJEMPLOS DE TERMINOS SEMEJANTES". The table has two columns: "PRIMER TÉRMINO" and "SEGUNDO TÉRMINO". The first row contains  $x^3y^2z$  and  $-\frac{3}{5}x^3y^2z$ . The second row contains  $\frac{4}{7}ab^2$  and  $-25ab^2$ . The slide is displayed within a Zoom meeting window, with a list of participants on the left side. The Windows taskbar is visible at the bottom of the screen.

PRIMER TÉRMINO	SEGUNDO TÉRMINO
$x^3y^2z$	$-\frac{3}{5}x^3y^2z$
$\frac{4}{7}ab^2$	$-25ab^2$

*Nota:* La imagen muestra la presentación de contenido utilizando la herramienta digital genially. Fuente: Plataforma Moodle.

## Paso 6. Calificación de evaluaciones

La nota asignada a la evaluación de cada sesión es automática según la respuesta es correcta o no, cada evaluación generada en el cuestionario activo tiene un valor de 10 puntos que se distribuyen en cada pregunta, una vez que se obtiene la calificación de los estudiantes con mayor puntaje como se indica en la imagen N° 16, se procede a entregar las medallas correspondientes imagen N° 17, de existir empate en la calificación se procede a determinar el tiempo total que utilizaron para finalizar la evaluación para definir el ganador.

### Imagen 16

*Estudiantes mayor puntaje*

		Nombre	Nota de cuestionario activo coeficientes fraccionarios y enteros	Tiempo inicial	Tiempo final	Tiempo utilizado	Medalla virtual
1	N°						
2	1	ALISSON	10	11:41:17	12:08:00	0:26:43	Oro
3	2	RENATA	10	11:40:53	12:08:00	0:27:07	Plata
4	3	EMILY	10	11:41:39	12:09:00	0:27:21	Bronce
5	4	KARLA	10	11:40:19	12:08:00	0:27:41	
6	5	JOSTHYN	10	11:40:42	12:10:00	0:29:18	

*Nota:* La imagen muestra los estudiantes con mayor puntaje luego de realizar las evaluaciones. Fuente: plataforma Moodle.

Como ejemplo se toma en cuenta el cuestionario activo de la cuarta sesión operaciones con coeficientes fraccionarios y enteros para asignar las medallas, en este caso se otorga la medalla de plata a la estudiante número 2.

### Imagen 17

*Entrega de medallas*



*Nota:* La imagen muestra medallas entregadas a estudiante por las calificaciones obtenidas. Fuente: Plataforma Moodle.

## Registro de cuadro de notas para definir el medallero.

Las notas para su registro se descargan en un archivo en formato Excel de la plataforma Moodle dentro de la ventana calificaciones seleccionado las evaluaciones que se realizaron durante las cuatro sesiones imagen N° 18, una vez finalizado el registro de notas totales se observa cual es el estudiante con mayor puntaje de todas las actividades realizadas y se procede a entregar la insignia por obtener el primer lugar imagen N° 19, además se realiza un podio imagen N° 20, para motivar a los estudiantes a seguir participando en proyectos similares.

### Imagen 18

*Nota final de todas las sesiones*

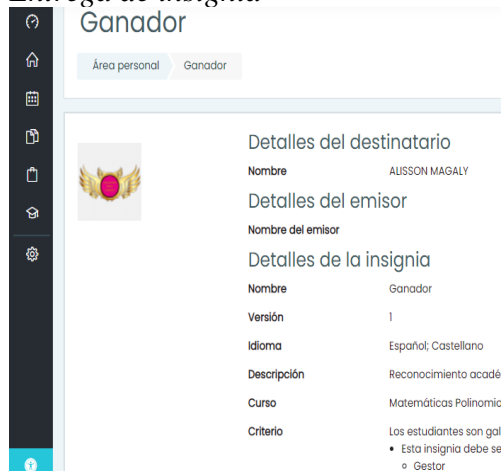
	A	B	E	F	G	H	I	J	
1			RESULTADO DE CUESTIONARIOS ACTIVOS						
2	N°	Nombres	Cuestionario polinomios	Adición polinomios	Sustracción 1	Sustracción 1.1	Coefficientes fraccionarios y enteros	Total del curso	
3	1	CARLOS	5	3	10	-	9	27,00	
4	2	PAOLA	5	7	-	6,67	7	25,67	
5	3	SEBASTIAN	8	10	-	7,78	-	25,78	
6	4	LISETH	1	5	7,78	-	5	18,78	
7	5	NAYERLY	10	8	7,78	-	-	25,78	
8	6	DAYANA	7	5	-	-	-	12,00	
9	7	LORENA	10	10	-	6,67	-	26,67	
10	8	JUAN	8	8	-	10	9	35,00	
11	9	JOHAN	9	10	-	8,89	9	36,89	
12	10	MARIELY	9	9	7,78	-	9	34,78	
13	11	WILLIAN	4	8	-	10	8	30,00	
14	12	ANTHONY	10	8	-	7,78	8	33,78	
15	13	ALEXANDER	10	10	7,78	-	8	35,78	
16	14	ALISSON	10	10	7,78	-	10	37,78	
17	15	JENNIFER	5	10	6,67	-	8	29,67	
18	16	KARLA	7	6	-	10	10	33,00	
19	17	HANNY	2	10	8,89	-	9	29,89	
20	18	SARA	5	9	-	6,67	8	28,67	
21	19	SHURY	7	8	-	7,78	6	28,78	
22	20	EMILY	5	6	-	7,78	5	23,78	
23	21	NAHOMI	4	8	-	10	5	27,00	
24	22	JOSTHYN	6	-	-	4,44	10	20,44	
25	23	FRANKLIN	4	6	-	-	8	18,00	
26	24	STEFANY	3	8	-	8,89	9	28,89	
27	25	RENATA	10	6	10	-	10	36,00	
28	26	EMILY	6	8	7,78	-	10	31,78	
29	27	GUILLIANA	8	4	-	7,78	8	27,78	
30	28	KERLY	10	8	-	-	-	18,00	

*Nota:* La imagen presenta la compilación de las notas obtenidas de los estudiantes como resultado de las evaluaciones trabajadas en las cuatro sesiones.

Fuente: Plataforma Moodle.

### Imagen 19

#### Entrega de insignia



*Nota:* La imagen presenta insignia entregada. Fuente: Plataforma Moodle.

### Imagen 20

#### Podio



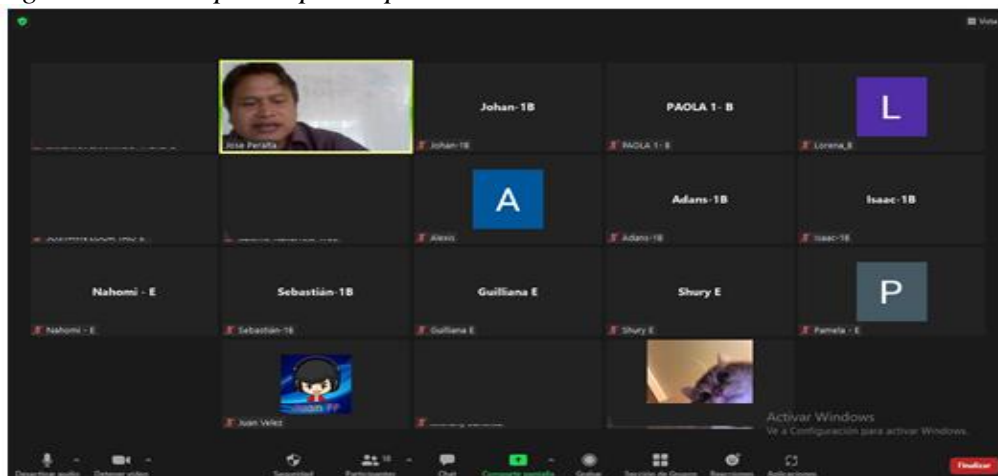
*Nota:* La imagen muestra el podio final. Fuente Plataforma Moodle.

## Paso 7. Presentación de resultados y finalización

Se informa que las clases síncronas finalizaron, se agradece a los estudiantes por la participación en el proyecto imagen N° 21, también se da a conocer que las medallas fueron enviados por la plataforma Moodle a los participantes que obtuvieron mejores calificaciones en las evaluaciones de las clases virtuales, además que la insignia se envió al alumn@ que obtuvo la mejor calificación del total del proyecto la misma que se asigna de la suma total de las cuatro evaluaciones que fueron realizadas.

### Imagen 21

#### Agradecimiento por la participación



*Nota:* La imagen muestra asistencia de estudiantes a clases virtuales y además el agradecimiento por parte del docente. Fuente: ZOOM.



### **Evaluación de la propuesta innovadora**

Para la evaluación de la propuesta se utilizó el mismo instrumento que se aplicó al inicio del estudio como un test final de forma presencial a todos los alumnos que participaron en las actividades gamificadas.

Una vez que los estudiantes finalizaron las actividades planificadas en la plataforma Moodle, y que asistieron a las 4 clases síncronas virtuales que se realizaron los días sábados aproximadamente por unas dos horas.

Este test - final (post-test) es analizado y comparado con el test – inicial (pre-test) que se les realizó antes de que ingresen a la plataforma Moodle y que puedan interactuar con las actividades gamificadas además de verificar si se pudo establecer beneficios en el aprendizaje y rendimiento estudiantil.

La evaluación es un cuestionario constituido de 10 preguntas (ver anexo 4), distribuidas en tres partes de la siguiente manera: la primera parte tiene cuatro literales que contienen ejercicios de adición de polinomios con números enteros y fraccionarios por separado, la segunda parte tiene cuatro literales e incluye operaciones de sustracción de polinomios con números enteros y fraccionario independientes el uno del otro y la tercera parte consta de dos literales con ejercicios de suma y resta con coeficientes enteros y fraccionario combinados, la primera evaluación (ver anexo 7), fue realizada en marzo del 2022 y la evaluación final (ver anexo 8), se realiza en mayo del 2022 después de aplicar la gamificación en las operaciones de suma y resta de polinomios.

A continuación se muestra las valoraciones del test – inicial y el test - final cuyo resultado se muestra en la tabla N° 15. Para la presentación de los resultados se ha codificado como Estudiante# por cuidado y reserva de los nombres.

**Tabla 15***Presentación final de resultados*

<b>Estudiantes</b>	<b>Test - Inicial</b>	<b>Test - Final</b>
Estudiante 1	6,5	8,5
Estudiante 2	1,5	6
Estudiante 3	6,5	9,5
Estudiante 4	2	8,5
Estudiante 5	4,5	8
Estudiante 6	3	8
Estudiante 7	6,5	10
Estudiante 8	9	10
Estudiante 9	5	9,5
Estudiante 10	7,5	9,5
Estudiante 11	3,5	8,5
Estudiante 12	7,5	8,5
Estudiante 13	6	9
Estudiante 14	10	9
Estudiante 15	5	9
Estudiante 16	9,5	9
Estudiante 17	5,5	8
Estudiante 18	5,5	9,5
Estudiante 19	5	7,5
Estudiante 20	4,5	9
Estudiante 21	0,5	8
Estudiante 22	2,5	7
Estudiante 23	2	7
Estudiante 24	5	8,5
Estudiante 25	7	10
Estudiante 26	2,5	10
Estudiante 27	4	9,5
Estudiante 28	0,5	6,5

*Nota:* Datos de las valoraciones obtenidas de los estudiantes en el pretest y postest.

Para la validación del cuestionario planteado para el pretest y postest se toma como formato el del Método Delphi (ver anexo 5), Según (Corral, 2009) el Método Delphi es creado para obtener la opinión de expertos de forma sistemática, también es un proceso de consenso prospectivo que requiere la participación de un grupo de expertos. Para la presente investigación el cuestionario que se utiliza fue revisado y validado por docentes de matemáticas

quienes analizaron el planteamiento, la complejidad, el tiempo de resolución etc., (ver anexo 6).

### Valoración de la propuesta

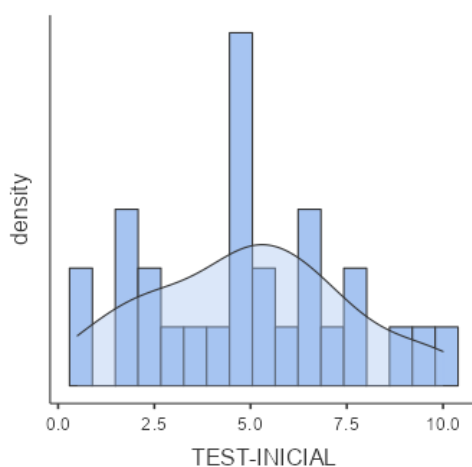
Para poder seleccionar el estadístico correspondiente se procede a verificar si los datos son paramétrico o no paramétricos:

**Tabla 16**  
*Valoración de la propuesta*

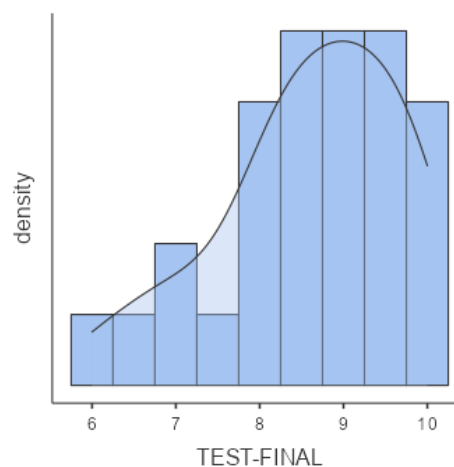
Descriptivas	TEST- INICIAL	TEST- FINAL
N	28	28
Perdidos	0	0
Media	4.93	8.61
Error est. media	0.484	0.205
IC 95% de la media límite inferior	3.98	8.21
IC 95% de la media límite superior	5.88	9.01
Mediana	5.00	8.75
Desviación estándar	2.56	1.08
Mínimo	0.500	6.00
Máximo	10.0	10.0
W de Shapiro-Wilk	0.975	0.930
Valor p de Shapiro-Wilk	0.731	0.060

*Nota.* Datos tomados del análisis estadístico de la aplicación de la propuesta.

**Figura 15**  
*Valoración de la propuesta*  
**TEST-INICIAL.**



**TEST-FINAL**



*Nota.* La figura muestra el análisis del test inicial vs el test final.

Al contar con Valor p de Shapiro-Wilk mayor a 0,05 se determina la normalidad en los valores de la variable dependiente por lo que se procede a seleccionar la T-studen debido a que se trabaja con una población de 28 estudiantes, el nivel de confianza es del 95%, con un margen de error del 5% (0.05). Partiendo de las puntuaciones del mismo grupo en dos tiempos diferentes (pretest y postest).

**Tabla 17**  
*Prueba T*

Prueba T para Muestras Apareadas							
			estadístico	gl	p		Tamaño del Efecto
TEST- INICIAL	TEST- FINAL	T de Student	-9.33	27.0	< .001	d de Cohen	1.76

*Nota.* Datos tomados de la valoración de la t-student.

**Conclusión:** Al obtener un valor de p-valor menor a 0.01 se rechaza la hipótesis nula " La gamificación de las operaciones de suma y resta de polinomios **no** mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillerato general unificado"

Por tanto, **se acepta** la hipótesis de investigación "La gamificación de las operaciones de suma y resta de polinomios **mejorará** el rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillerato general unificado". De manera complementaria para medir el efecto de esta mejor estadística se calcula de la d de Cohen que determina un efecto muy grande de esta mejora.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Concluido el estudio de la presente propuesta metodológica y de acuerdo a los objetivos planteados se concluye lo siguiente:

- 1.** En la evaluación inicial realizada a los estudiantes mediante un cuestionario de 10 preguntas se observa que aproximadamente el 21 por ciento (6 de 28 estudiantes), alcanzan una comprensión y rendimiento académico para aprobar una asignatura, con lo que se determina que el nivel de aprendizaje inicial de 22 estudiantes que conforman la muestra para el presente estudio no logran alcanzar el puntaje mínimo requerido por el Ministerio de Educación, al inicio del estudio el promedio es de 4,93.
- 2.** Existen algunas plataformas y herramientas digitales utilizadas en el ámbito educativo, se analizó las más idóneas para la presentación de contenido y evaluación por la aplicabilidad de la gamificación de las actividades para la realización de operaciones de suma y resta con polinomios, seleccionándose Moodle como plataforma, con el plugging de cuestionarios activos ya que son amigables, entendibles y su manejo es de menor complejidad para los usuarios en relación a otras aplicaciones tecnológicas que existen, además están presentaciones en Genially, videos y actividades complementarias con la herramienta Quizizz.
- 3.** Por medio de la aplicación de la gamificación en las operaciones de suma y resta con polinomios a través de recursos educativos como, presentaciones, videos y evaluaciones realizadas en la plataforma Moodle y presentadas en las clases sincrónicas a través de Zoom, se logra que los estudiantes presten mayor atención y se sientan motivados para mejorar su rendimiento académico.
- 4.** Utilizando la gamificación como herramienta innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de primero de bachillerato se demuestra que existe una mejora significativa en la comprensión y resolución de operaciones de suma y resta con polinomios ya que existen estudiantes que mejoraron su calificación en la evaluación final por lo que el promedio final aumento a 8,61.

## **RECOMENDACIONES**

Finalizado la presente propuesta y revisada las conclusiones se recomiendan lo siguiente.

- 1.** Al iniciar un estudio de investigación en el ámbito educativo es importante identificar el nivel de conocimientos académicos de los estudiantes con el cual se empezará a trabajar.
- 2.** Investigar más herramientas digitales para continuar con el proceso en la parte educativa de modo que se puedan implementar más aplicaciones de gamificación que permita mejorar la enseñanza aprendizaje en la suma y resta de polinomios.
- 3.** Aprovechar la ventaja de recursos que Moodle y las aplicaciones digitales ofrecen para mejorar la presentación del aula virtual generando mayor interés entre los participantes.
- 4.** La utilización de estrategias innovadoras como la gamificación permiten a las actividades ser dinámicas lo cual hace que los estudiantes muestren mayor motivación e interés de manera que mejoren el rendimiento académico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abril, M. (2020). *El uso de la gamificación como estrategia didáctica en los niños con TDAH*.  
<http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1522/1/PROYECTO%20ODE%20INVESTIGACION%20ABRIL%20IZA%20MAYRA%20FERNANDA.pdf>
- Acosta, J. (2021). *LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA INNOVADORA PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO*.  
[https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6119/1/La\\_Gamificacion\\_Como\\_Estrategia\\_Didactica\\_Innovadora\\_Para\\_la\\_Ense%C3%B1anza\\_Aprendizaje\\_de\\_las\\_Matematicas\\_en\\_la\\_Resolucion\\_de\\_Problemas\\_en\\_Estudiantes\\_de\\_Grado\\_Noveno.pdf](https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6119/1/La_Gamificacion_Como_Estrategia_Didactica_Innovadora_Para_la_Ense%C3%B1anza_Aprendizaje_de_las_Matematicas_en_la_Resolucion_de_Problemas_en_Estudiantes_de_Grado_Noveno.pdf)
- Alarcon, H., & Romero, C. (2018). *Aplicación de las herramientas de google apps para el aprendizaje colaborativo de las alumnas del quinto año de la institución educativa CNI N° 31*.  
<http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/848/1/TESIS.pdf>
- Albarracín, J., & Díaz, W. (2021). *La gamificación como mediación en la enseñanza y el aprendizaje del álgebra en el grado octavo de enseñanza básica secundaria*.  
[https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6127/1/La\\_Gamificacion\\_Como\\_Mediacion\\_en\\_la\\_Ense%C3%B1anza\\_y\\_el\\_Aprendizaje\\_del\\_Algebra\\_en\\_el\\_Grado\\_Octavo\\_de\\_Ense%C3%B1anza\\_Basica\\_Secundaria..pdf](https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6127/1/La_Gamificacion_Como_Mediacion_en_la_Ense%C3%B1anza_y_el_Aprendizaje_del_Algebra_en_el_Grado_Octavo_de_Ense%C3%B1anza_Basica_Secundaria..pdf)
- Alvarado, Q. M., & Betancourt, L. T. (2019). *Investigación de mercados*. . Universidad Abierta para Adultos (UAPA).
- Álvarez, R., & Mejía, F. (2006). *Factorización*. Medellín.
- Angulo, C. (2018). *Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos*.  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53070/94442425%20Cesar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Anicama, J. (2020). *INFLUENCIA DE LA GAMIFICACIÓN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ SEMESTRE 2019-I*.  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6637/anicama\\_sjc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6637/anicama_sjc.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Antoine, A. (2018). *CASO PRÁCTICO DE ESTUDIO DE INCORPORACIÓN DE TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN EN APLICACIÓN MÓVIL, TRANSAPP*.

- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*.  
[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (19 de abril de 2021). *Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural*.  
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Oficial.pdf>
- Astete, L. (2020). *Implementación de un sistema integral para la enseñanza virtual a distancia de una institución educativa de enseñanza básica como solución al año académico 2020*.  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9131/4/IV\\_FIN\\_103\\_TI\\_%20Astete\\_Neyra\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9131/4/IV_FIN_103_TI_%20Astete_Neyra_2020.pdf)
- Avellaneda, F. (1 de febrero de 2020). *Empleo de la Herramienta Tecnológica Quizizz en el rendimiento académico de la asignatura legislación militar de los estudiantes de segundo curso en la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, módulo julio-noviembre 2019*.  
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/22461/1/T-ESPE-043777.pdf>
- Ayala, F. (2020). *Implementacion de un software como apoyo pedagogico para la enseñanza de las matematicas en el bloque de algebra y funciones en los temas de productos notables y descomposicion factorial*.  
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9684/1/15315.pdf>
- Barón, L., & Ochoa, S. (2021). *La Gamificación como Estrategia Didáctica para Fomentar la Motivación Intrínseca y Extrínseca como Componentes Esenciales en el Proceso de Aprendizaje del Inglés con Estudiantes de Grado Quinto en una I. E. D.*  
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/20415/La%20Gamificaci%C3%B3n%20como%20Estrategia%20Did%C3%A1ctica%20para%20Fomentar%20la%20Motivaci%C3%B3n%20Intr%C3%ADnseca%20y.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Beltrán, S., & Enciso, M. (2019). *Implementación de un Recurso Educativo Digital para mejorar el desarrollo de proyectos de investigación en los estudiantes de grado noveno en la IED La Paz, municipio de Guaduas*.  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14599/2/2019\\_Recurso\\_educativo\\_digital.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14599/2/2019_Recurso_educativo_digital.pdf)
- Bologna, E. (2018). *Métodos estadísticos de investigación*. Brujas.
- Bonilla, J., Pareja, D., & Vargas, A. (2018). *Integración de un editor de texto matemático a una plataforma educativa que facilite el aprendizaje de las matemáticas en la facultad de Ingeniería*.



- [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4105/1/Integracion\\_editor\\_texto\\_bonilla\\_2016.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4105/1/Integracion_editor_texto_bonilla_2016.pdf)
- Bournissen, J. (2017). *Modelo pedagógico para la facultad de estudios virtuales de la universidad adventista del plata*.  
<https://www.tesisred.net/bitstream/handle/10803/402708/tjmb1de%206.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bravo, J. (2019). *Aprendizaje lúdico de polinomios con apoyo de material concreto en el 9° B de la Unidad Educativa 3 de Noviembre*.  
[http://201.159.222.12/bitstream/56000/1075/1/Tesis\\_Calle\\_Bravo\\_.pdf](http://201.159.222.12/bitstream/56000/1075/1/Tesis_Calle_Bravo_.pdf)
- Calderón, C. (2022). “*Quizizz como herramienta de apoyo en el proceso de evaluación de los estudiantes de la Unidad Educativa Carlos Montúfar, parroquia San Rafael cantón Bolívar*.”  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11953/2/Pg%20998%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Cardona, E., & Serna, T. (2021). *Enseñanza de las expresiones algebraicas en educación secundaria a partir del lenguaje cotidiano y de la tecnología digital Scratch*.  
[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/23739/1/CardonaElia\\_na\\_2021\\_ExpresionalgebraicaScratch.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/23739/1/CardonaElia_na_2021_ExpresionalgebraicaScratch.pdf)
- Carrera, G. (2019). *Aula virtual en la plataforma Moodle como apoyo al proceso de enseñanza en Estudios Sociales*.  
<http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2041/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-033.pdf>
- Casas, L. (2019). *FACTORIZACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS BAJO LA TEORÍA DE REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS*.  
[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2987/1/TGT\\_1607.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2987/1/TGT_1607.pdf)
- Castellanos, L. (abril de 2019). *Uso de la aplicación Google Classroom como apoyo al fortalecimiento del hábito de lectura de los estudiantes de grado noveno de la institución educativa la fuente*.  
[https://repositorio.umecit.edu.pa/bitstream/handle/001/2332/Tesis-Leidy\\_Castellanos.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.umecit.edu.pa/bitstream/handle/001/2332/Tesis-Leidy_Castellanos.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Castillo, N. (julio de 2021). *La Gamificación como Estrategia Pedagógica para el Practicante del Taekwondo*.  
<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/16304/La%20Gamificaci%3bn%20como%20Estrategia%20para%20el%20Practicante%20de%20Taekwondo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Corral, Y. (2009). *VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS*.  
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>

- Decaro, L. (2019). *REPASO DE ÁLGEBRA*.  
[http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108324/secme-26601\\_1.pdf?sequence=1](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108324/secme-26601_1.pdf?sequence=1)
- Estrada, N. (2018). *Desarrollo de cursos interactivos que incluyan animaciones, serious games, realidad aumentada, para la asignatura de estadística de la carrera de ingeniería en informática de la Universidad Técnica Particular de Loja modalidad a distancia*.  
<https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/15590/3/Estrada%20Perez%20Nora%20Lizbeth.pdf>
- Fernández, E. (2018). *EL USO DEL SOFTWARE DERIVE EN PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA Y VECTORES DE ALUMNOS DE NIVEL UNIVERSITARIO*. <http://facet-unc.edu.py/wp-content/uploads/2019/08/Tesis-Eduardo-Fern%C3%A1ndez.pdf>
- García, L. (2021). *Uso de Tecnología Informática en el Aprendizaje del Álgebra con Números Enteros*.  
[https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/571150/GarciaHernandez\\_TesisPDFA.pdf?sequence=12&isAllowed=y](https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/571150/GarciaHernandez_TesisPDFA.pdf?sequence=12&isAllowed=y)
- Gomez, G., & Valdivia, M. (2020). *Aplicación de la plataforma Google Classroom en los estudiantes de tercer año de secundaria de la institución educativa San José Marelló La Molina*.  
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/013bd040-515e-42aa-8afa-ca841dd6693d/content>
- Gómez, H., & Fernández, M. (2021). *FastTest PlugIn, aplicación para crear grandes bancos de preguntas de diferentes tipos para la plataforma Moodle*. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2411/1/124.pdf>
- Guerrero, J. (2019). *Influencia en el uso de la plataforma Edmodo en el desarrollo de la capacidad de mantenimiento de computadoras en los estudiantes de soporte y mantenimiento de equipos de computación del SENATI CFP CALLAO*.  
[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/6610/Influencia\\_GuerreroNavarro\\_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/6610/Influencia_GuerreroNavarro_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Guevara, C. (2018). *ESTRATEGIAS DE GAMIFICACIÓN APLICADAS AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES*.  
<http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/1429/1/Tesis1623GUEe.pdf>
- Hernández, O., & Martín, J. (2018). *Álgebra elemental*.  
<https://losacademycos.com/wp-content/uploads/2021/01/AlgebraBasicaED1.pdf>

- Holguín, F., & Edys Holguín, N. G. (2020). *Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática*. Telos.  
<https://www.redalyc.org/journal/993/99362098012/html/>
- Huaman, J. (2021). *Uso de la herramienta quizizz en el aprendizaje de las funciones reales en una universidad privada, 2020*.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58033/Huaman\\_BJE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58033/Huaman_BJE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Islas, S., Colín, U., & Morales, T. (2018). *Probabilidad y estadística*. Éxodo.
- Lluisaca, T., & Ushca, M. (2018). *PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA “APRENDER A SUMAR Y RESTAR CON EL JUEGO EN SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA*.  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26971/1/tesis.pdf>
- Llunitasig, M. (2022). *“Implementación de una Plataforma Virtual Moodle para la gestión del curso Tecnologías de la Información y Comunicación aplicadas a la educación para el departamento de Ciencias Exactas de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga*.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7194/1/Esp.DAW.1506.pdf>
- Macías, A. (2018). *Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas*. file:///C:/Users/Hp/Downloads/Dialnet-GamificacionEnElDesarrolloDeLaCompetenciaMatematic-8280888%20(1).pdf
- Maldonado, P. (2018). *Metodología de la investigación social: paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U.
- Ministerio de Educación. (2020 - 2021). *Currículo Priorizado*.  
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>
- Mora, J. (2020). *INFLUENCIA DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS TIC EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL BLOQUE DE ÁLGEBRA Y FUNCIONES EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA “18 DE NOVIEMBRE”*.  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23159/1/Jhonny%20Andres%20Mora%20Vargas.pdf>
- Ochoa, J. (2019). *El uso de Kahoot y su contribución en la mejora de la habilidad de escritura del idioma inglés en estudiantes de pregrado del primer ciclo de una universidad privada de Lima*.  
<https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2441/Juan%2>

0Ochoa\_Trabajo%20de%20Investigacion\_Maestria\_2019.pdf?sequence=1  
&isAllowed=y

Ortega, J., & Ortega, R. (noviembre de 2021). *Uso de la plataforma Moodle en la enseñanza de matemática mediante juegos para el autoaprendizaje de estudiantes de 17 y 18 años de bachillerato*.

<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4889/1/T-UIDE-1470.pdf>

Ortega, H., & Rosado, R. (2022). *ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS*. file:///C:/Users/Hp/Downloads/BFILO-PFM-22P08%20ORTEGA-ROSADO%20(1).pdf

Ortiz, Y., Trejo, M., & Muñoz, F. (2020). *ALGEBRA A LA MESA, ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA DE MONOMIOS Y POLINOMIOS EN ESTUDIANTES DEL GRADO 8 – 4 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE DESARROLLO RURAL, LA UNIÓN - NARIÑO*.

[https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/23530/2020francisco mu%c3%b1oz1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/23530/2020francisco%20mu%C3%B1oz1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pelaez, M., & Aguirre, K. (2019). *FORTALECIMIENTO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES BÁSICAS CON POLINOMIOS A TRAVÉS DE LAS MEDIACIONES TECNOLÓGICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DEL COLEGIO SAGRADA FAMILIA*.

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17735/5/2019\\_fortalecimiento\\_resolucion\\_problemas.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17735/5/2019_fortalecimiento_resolucion_problemas.pdf)

Pérez, R., & Telleria, I. (2019). *Análisis de la plataforma educativa virtual edmodo en los estudiantes de la carrera de Comunicación para el Desarrollo durante el segundo semestre del año 2019*.

<https://repositorio.unan.edu.ni/14106/1/14106.pdf>

Perez, R. L., & Seca, M. V. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Maipue.

Pisabarro, A., & Vivaracho, C. (2018). Gamificación en el aula. *Gincana de programación*, 85-93.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6264619>

Puga, M. (2021). *Aula virtual para potenciar la enseñanza y aprendizaje mediante la filosofía Reggio Emilia en preescolar*.

<http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2741/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2021-026.pdf>

Puzhi, M., & Saúl, S. (2017). *Simulación de los procesos psicométricos utilizando el lenguaje de programación java*.

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5566/1/TESIS.pdf>

- Quizhpi, L. (2018). *La estrategia de gamificación y el proceso de aprendizaje* .  
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28903/1/0704535897%20Lady%20Patricia%20Quizhpi%20Lupercio.pdf>
- Ramos, R. (2021). *Gamificación: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática*.  
<http://www.journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/51/44>
- Roig-Vila, R. (2019). *Investigación e innovación en la enseñanza superior*.  
 Barcelona: Octaedro S.L.
- Rojas, J., Álvarez, A., & Bracero, D. (20 de enero de 2021). *Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) Revista Cátedra, 4(1), pp. 98-114, enero-abril 2021. e-ISSN: 2631-2875*  
*http: Uso de Kahoot como elementomotor en el proceso enseñanza-aprendizaje.*  
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/2815/3472>
- Rondal, W. (Diciembre de 2021). *Desarrollo de operaciones básicas en el área de matemática: una propuesta pedagógica desde el enfoque de gamificación*.  
[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/19552/Rondal%20Vargas%20%20\\_%20Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/19552/Rondal%20Vargas%20%20_%20Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ruiz, A., & Lemos, D. (2018). *La experiencia de primero de Primaria de la Institución Educativa Simón Bolívar de Torno Rojo - Puerto Libertador - Córdoba*.  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12537/RuizAlfredo20181.pdf?sequence=1>
- Saltos, K. (2020). *Plataforma de Aula Virtual de la Dirección de Admisión y Nivelación de la Universidad de Guayaquil: IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLUGIN ASISTENCIA, DEDICACIÓN, CRUCIGRAMA, MENSAJERÍA EN LOS CURSOS UN SISTEMA PILOTO LMS MOODLE EN LA UNIDAD DE ADMISIÓN* .  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/48824/1/B-CINT-PTG-N.518%20Saltos%20Cede%20C3%B1o%20Karen%20Tatiana.pdf>
- Sanchez, C. (2020). *Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura Matemática, en estudiantes de bachillerato de la ciudad de Guayaquil*.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/54862/Sanchez\\_PCL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/54862/Sanchez_PCL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sánchez, F., González, M., & Esmeral, A. (2020). *Metodologías cualitativas en la investigación educativa*. Unimagdalena.
- Serafín, M. (septiembre de 2019). *SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS CON COEFICIENTES ENTEROS, UNA PROPUESTA CON MATERIAL*

*DIDÁCTICO.*

<http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.11845/1171/1/2019%20Seraf%c3%adn%2c%20M.%20G..pdf>

- Smartick. (31 de enero de 2022). *Sumas y restas en horizontal. Cálculo mental*.  
<https://www.smartick.es/blog/matematicas/sumas-y-restas/sumas-y-restas-en-horizontal/>
- Solorzano, S. (2021). *Las herramientas tecnológicas Educaplay y Genially y su incidencia en el proceso de evaluación formativa de los estudiantes en el área de Lengua y Literatura*.  
<http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/5436/SOL%c3%93RZANO%20MEJ%c3%8dA%20SABRINA%20PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Suárez, E. (2018). *Modelo adaptativo en ambientes virtuales de Aprendizaje (Moodle) para personas con discapacidad Auditiva*.  
<https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0064864.pdf>
- Torres, L. (2019). *Plataforma virtual para mejorar el rendimiento en una asignatura del plan curricular de la escuela de tecnologías de la información, SENATI*.  
[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7726/Plataforma\\_TorresArgomedo\\_Leonardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7726/Plataforma_TorresArgomedo_Leonardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Torres, R. (2018). *Enseñanza de las operaciones entre polinomios de una variable de primer y segundo grado bajo el enfoque de la resolución de problemas*.  
<file:///C:/Users/user/Downloads/Ense%C3%B1anza%20de%20las%20operaciones%20entre%20polinomios.pdf>
- Tutillo, T., García, D., Castro, A., & Erazo, J. (2020). Genially como herramienta interactiva para el aprendizaje de verbos en Inglés. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*.
- Vacca, E. (2020). *AULA INVERTIDA Y TRABAJO COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS CON POLINOMIOS*.  
[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3440/1/Aula\\_invertida.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3440/1/Aula_invertida.pdf)
- Vásquez, W. (2019). *ANÁLISIS DE LAS POTENCIALIDADES DEL SOFTWARE MICROSOFT MATHEMATIC EN EL APRENDIZAJE DE ALGEBRA ELEMENTAL, PARA LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE, DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES - MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA, EN EL PERÍODO ABRIL - .* <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5727/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2019-000006.pdf>
- Vergara, A. (enero de 2020). *Gamificación y enseñanza del lengua y literatura: una propuesta didáctica para bachillerato general unificado .*

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17396/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2020). *Metodología y técnicas para investigar: recursos para la elaboración de proyectos, análisis de datos y redacción científica*. Brujas.

Zapata, Z. (marzo de 2019). *Estrategias metodológicas de la gamificación en el aprendizaje. Guía de la gamificación*.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45399/1/BFILO-PD-LP1-18-084.pdf>

Zhiña, G. (2021). *“Herramientas colaborativas en la enseñanza de la matemática en los estudiantes de Educación General Básica Media de la Unidad Educativa “Teresa Flor” del cantón Ambato*.

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34051/1/Zhi%C3%B1a%20Tesis%20final%20Gaby-1-2-signed-signed-signed%282%29%20%281%29.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

Solicitud de aceptación de la propuesta metodológica

**Máster**  
**Rocio Burbano**  
**Rectora UEF San Francisco de Quito**  
**Presenta.**

UNIDAD EDUCATIVA FISCAL  
**SAN FRANCISCO DE QUITO**  
Funcionario: *Rocio Burbano*  
Número: *117*, *210*  
Título: RECIBIDO  
REVISADO  
AUTORIZADO  
AUSENTE  
APROBADO  
Fecha: *10 de marzo de 2022*  
*Resolución el pedido y se otorga la autorización de la propuesta metodológica. Es así que las facilidades se brindan.*  
Fecha: *10-03-22*  
Hora: *14:00*  
*Rocio Burbano*  
RECTORA

De mi consideración:

Luego de hacerle llegar mi saludo cordial, y deseos de éxito en sus funciones, en mi calidad de Coordinador del programa de Maestría en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales de Universidad Tecnológica Indoamérica, tengo a bien CERTIFICAR:

Que el maestrante José Ernesto Sinalin Peralta CC 1712823481, se encuentra en la última etapa de la Unidad de Titulación. Por lo expuesto, solicito que por su intermedio se brinden las facilidades necesarias para que el mencionado maestrante pueda ejecutar su Propuesta Metodológica y Tecnológica Avanzada titulada **GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON POLINOMIOS**, bajo la dirección de la Dra. Elizabeth Morales Urrutia, en la institución de su acertada dirección.

Agradezco su gentil atención.

Atentamente,

*Stalyn Avila Herrera*  
**Stalyn Alejandro Avila Herrera, MA**  
Coordinador Académico Programa MEPED  
Universidad Tecnológica Indoamérica  
[stalnavila@ufi.edu.ec](mailto:stalnavila@ufi.edu.ec)



UNIDAD EDUCATIVA FISCAL  
**SAN FRANCISCO DE QUITO**  
Ejecutoria

11 MAR 2022

Recibido por:

Nombre: *Rocio Burbano*



## ANEXO 2

### Aceptación para realizar la propuesta metodológica



UNIDAD EDUCATIVA FISCAL  
"San Francisco de Quito"  
Escuela con calidad, en calidad con amor y esfuerzo  
DIRECCIÓN Nacional: Avenida 19 de Agosto y Japón, TELÉFONOS 2243067 - 2279876  
CORREO INSTITUCIONAL: uef@uefma.gov.ec

Oficio N°0347 UESFQ-SEC-R-21-22  
San Francisco de Quito, D.M. 28 julio del 2022

Sr. Máster  
Stalyn Alejandro Ávila Herrera  
COORDINADOR ACADÉMICO PROGRAMA MEPED  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
Presente.-

De mi consideración:

Con un cordial saludo y deseos de éxitos en sus funciones, en mi calidad de Rectora de la UEF "San Francisco de Quito" y en contestación al oficio s/n de fecha 10 de marzo del 2022 informo a usted que con fecha 15 de marzo del 2022 autorice al Señor **JOSÉ ERNESTO SINAILIN PERALTA** con C.I 1712823481 a ejecutar su Propuesta Metodológica y Tecnológica Avanzada titulada **GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE OPERACIONES CON POLINOMIOS** en nuestra institución.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

MSc. Rocío M. Burbano  
RECTORA UEF "SAN FRANCISCO DE QUITO"



Nombre de la Rectora  
N° Cédula de ciudadanía  
Correo electrónico Sra. Rectora  
Correo electrónico de la institución  
N° de teléfono

MSc. Rocío M Burbano  
1706064688  
[marlene.burbano@educacipm.gob.ec](mailto:marlene.burbano@educacipm.gob.ec)  
[17H01010@gmail.com](mailto:17H01010@gmail.com)  
0992521550

### ANEXO 3

#### Calificación para aprobar una asignatura (fuente: Ministerio de Educación)

**Art. 196.- Requisitos para la promoción.** La calificación mínima requerida para la promoción, en cualquier establecimiento educativo del país, es de siete sobre diez (7/10).

## ANEXO 4

### Test inicial

#### Evaluación inicial – Primero BGU

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

10

#### Indicaciones

1. Desarrolle la actividad en la misma hoja.
2. Plantee las operaciones y resuelva las mismas, aplicando los pasos respectivos con orden.
3. No se acepta uso de corrector ni tachones, caso contrario la respuesta será anulada.

#### 1) Realice la suma de los siguientes polinomios.

a)  $5c + 7a - 4b$  ,  $-7a + 4b - 6c$  (1 punto)

b)  $x^2 - 2x^3 + x^4 + 3x - 2$  ,  $x^4 - 5x^3 - 2x^2 + 6x + 4$  (1 punto)

c)  $\frac{1}{2}m^3 - \frac{2}{3}m^2$  ,  $-\frac{2}{5}m^3 + \frac{1}{6}m^2$  (1 punto)

d)  $\frac{3}{4}x^{n+1} - \frac{5}{7}y^{n+2}$  ,  $\frac{1}{2}x^{n+1} + \frac{2}{3}y^{n+2}$  (1 punto)

#### 2) Realice las siguientes operaciones

a) De  $x^3 - x^2 + 6$  restar  $5x^2 - 4x + 6$  (1 punto)

b) De  $x^3 - 6x^2 - 5 + 2x$  restar  $-2x^3 + 3x^2 - 6x - 4$  (1 punto)

c) De  $\frac{1}{2}a - \frac{2}{3}b$  restar  $\frac{4}{5}a + \frac{2}{9}b - \frac{1}{2}$  (1 punto)

d) De  $\frac{2}{5}x^n + \frac{4}{9}y^n$  restar  $\frac{3}{10}x^n - \frac{6}{27}y^n$  (1 punto)

#### 3) Realice las siguientes operaciones combinadas de polinomios con números enteros y fraccionarios.

a) Sumar  $x^4 - x^2 + 5$  ,  $\frac{2}{3}x^3 - \frac{3}{8}x - 3$  ,  $-\frac{3}{5}x^4 - \frac{5}{6}x^3 - \frac{3}{4}x$  (1 punto)

b) De  $\frac{2}{3}m + \frac{5}{6}n + \frac{1}{2}p$  restar  $m + n - p$  (1 punto)

## ANEXO 5


### Análisis de instrumento

<b>Pregunta</b>	<b>Criterios a evaluar</b>								Observaciones (Si debe eliminarse o modificarse una pregunta por favor indique)
	Claridad en la redacción de las preguntas		Coherencia en el planteamiento de los ejercicios		Los ejercicios son pertinentes al tema de operaciones con polinomios		Los ejercicios permiten identificar si los estudiantes comprenden la resolución de operaciones con polinomios		
	si	no	si	no	si	no	si	no	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
<b>Aspectos Generales</b>							<b>si</b>	<b>no</b>	<b>*****</b>
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario									
Las preguntas permiten el logro de los objetivos de la investigación									
El número de preguntas es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera las preguntas a añadir									
<b>VALIDEZ</b>									
<b>APLICABLE</b>					<b>NO APLICABLE</b>				
<b>APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES</b>									
<b>Validado por:</b>				<b>CI:</b>				<b>Fecha:</b>	
<b>Firma:</b>				<b>Teléfono:</b>				<b>email:</b>	

## ANEXO 6

### Validación Docentes

Pregunta	Criterios a evaluar								Observaciones (Si debe eliminarse o modificarse una pregunta por favor indique)
	Claridad en la redacción de las preguntas		Coherencia en el planteamiento de los ejercicios		Los ejercicios son pertinentes al tema de operaciones con polinomios		Los ejercicios permiten identificar si los estudiantes comprenden la resolución de operaciones con polinomios		
	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	
1	X		X		X		X		
2	X		X		X		X		
3	X		X		X		X		
4	X		X		X		X		
5	X		X		X		X		
6	X		X		X		X		
7	X		X		X		X		
8	X		X		X		X		
9	X		X		X		X		
10	X		X		X		X		
<b>Aspectos Generales</b>							<b>si</b>	<b>no</b>	<b>*****</b>
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario							X		
Las preguntas permiten el logro de los objetivos de la investigación							X		
El número de preguntas es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera las preguntas a añadir							X		
<b>VALIDEZ</b>									
<b>APLICABLE</b>					X	<b>NO APLICABLE</b>			
<b>APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES</b>									
<b>Validado por:</b> Ing. Sandra Tituaña				<b>CI:1714959606</b>				<b>Fecha:04/03/2022</b>	
<b>Firma:</b>				<b>Teléfono:0983491791</b>				<b>email:t_sandry@hotmail.com</b>	

Pregunta	Criterios a evaluar								Observaciones (Si debe eliminarse o modificarse una pregunta por favor indique)
	Claridad en la redacción de las preguntas		Coherencia en el planteamiento de los ejercicios		Los ejercicios son pertinentes al tema de operaciones con polinomios		Los ejercicios permiten identificar si los estudiantes comprenden la resolución de operaciones con polinomios		
	si	no	si	no	si	no	si	no	
1	X		X		X		X		
2	X		X		X		X		
3	X		X		X		X		
4	X		X		X		X		
5	X		X		X		X		
6	X		X		X		X		
7	X		X		X		X		
8	X		X		X		X		
9	X		X		X		X		
10	X		X		X		X		
<b>Aspectos Generales</b>							<b>si</b>	<b>no</b>	<b>*****</b>
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario							X		
Las preguntas permiten el logro de los objetivos de la investigación							X		
El número de preguntas es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera las preguntas a añadir							X		
<b>VALIDEZ</b>									
<b>APLICABLE</b>				X	<b>NO APLICABLE</b>				
<b>APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES</b>									
<b>Validado por: Flor María Flores Jiménez</b>				<b>CI: 0703106492</b>				<b>Fecha:04/03/2022</b>	
<b>Firma:</b> 				<b>Teléfono: 0987207714</b>				<b>email:</b> <b>flor_10_flores@hotmail.es</b>	

# ANEXO 7

## Evaluación inicial

Evaluación inicial - Primero BGU

Nombre: Jelmar Fecha: 09/08/2022 Calificación: 5  
10

**Indicaciones**

1. Desarrolle la actividad en la misma hoja.
2. Plantee las operaciones y resuelva las mismas, aplicando los pasos respectivos con orden.
3. No se acepta uso de corrector ni tachones, caso contrario la respuesta será anulada.

**1) Realice la suma de los siguientes polinomios.**

a)  $(5c + 7a - 4b) + (-7a + 4b + 6c)$  (1 punto)

$(5c + 7a - 4b) + (-7a + 4b + 6c)$   
 $5c + 7a - 4b - 7a + 4b + 6c$   
 $5c + 7a - 4b - 7a + 4b + 6c = 11c$   
 $7a - 7a = 0$   
 $-4b + 4b = 0$   
 $5c + 6c = 11c$   
 $R: 11c$

b)  $(x^2 - 2x^3 + x^4 + 3x - 2) + (x^4 - 5x^2 - 2x^2 + 6x + 4)$  (1 punto)

$x^2 - 2x^3 + x^4 + 3x - 2 + x^4 - 5x^2 - 2x^2 + 6x + 4$   
 $x^4 + x^4 - 2x^3 - 5x^2 - 2x^2 + 3x + 6x - 2 + 4$   
 $2x^4 - 2x^3 - 7x^2 + 9x + 2$   
 $R: 2x^4 - 2x^3 - 7x^2 + 9x + 2$

c)  $\frac{1}{2}m^3 - \frac{2}{3}m^2$  restar  $-\frac{2}{5}m^3 + \frac{1}{6}m^2$  (1 punto)

$\frac{1}{2}m^3 - \frac{2}{3}m^2 - (-\frac{2}{5}m^3 + \frac{1}{6}m^2)$   
 $\frac{1}{2}m^3 - \frac{2}{3}m^2 + \frac{2}{5}m^3 - \frac{1}{6}m^2$   
 $(\frac{5}{10} + \frac{4}{10})m^3 - (\frac{4}{6} + \frac{1}{6})m^2$   
 $\frac{9}{10}m^3 - \frac{5}{6}m^2$   
 $R: \frac{9}{10}m^3 - \frac{5}{6}m^2$

d)  $\frac{3}{4}x^{n+1} - \frac{2}{5}y^{n+2}$  restar  $\frac{1}{2}x^{n+1} + \frac{2}{3}y^{n+2}$  (1 punto)

$\frac{3}{4}x^{n+1} - \frac{2}{5}y^{n+2} - (\frac{1}{2}x^{n+1} + \frac{2}{3}y^{n+2})$   
 $\frac{3}{4}x^{n+1} - \frac{2}{5}y^{n+2} - \frac{1}{2}x^{n+1} - \frac{2}{3}y^{n+2}$   
 $(\frac{3}{4} - \frac{1}{2})x^{n+1} - (\frac{2}{5} + \frac{2}{3})y^{n+2}$   
 $\frac{1}{4}x^{n+1} - \frac{16}{15}y^{n+2}$   
 $R: \frac{1}{4}x^{n+1} - \frac{16}{15}y^{n+2}$

**2) Realice las siguientes operaciones**

a) De  $(x^3 - x^2 + 6)$  restar  $(5x^2 - 4x + 6)$  (1 punto)

$x^3 - x^2 + 6 - (5x^2 - 4x + 6)$   
 $x^3 - x^2 + 6 - 5x^2 + 4x - 6$   
 $x^3 - 6x^2 + 4x$   
 $R: x^3 - 6x^2 + 4x$

b) De  $x^3 - 6x^2 - 5 + 2x$  restar  $-2x^3 + 3x^2 - 6x - 4$  (1 punto)

$x^3 - 6x^2 - 5 + 2x - (-2x^3 + 3x^2 - 6x - 4)$   
 $x^3 - 6x^2 - 5 + 2x + 2x^3 - 3x^2 + 6x + 4$   
 $3x^3 - 9x^2 + 8x - 1$   
 $R: 3x^3 - 9x^2 + 8x - 1$

c) De  $\frac{1}{2}a - \frac{2}{3}b$  restar  $\frac{1}{4}a + \frac{2}{5}b - \frac{1}{2}$  (1 punto)

$\frac{1}{2}a - \frac{2}{3}b - (\frac{1}{4}a + \frac{2}{5}b - \frac{1}{2})$   
 $\frac{1}{2}a - \frac{2}{3}b - \frac{1}{4}a - \frac{2}{5}b + \frac{1}{2}$   
 $(\frac{2}{4} - \frac{1}{4})a - (\frac{4}{6} + \frac{2}{5})b + \frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{4}a - \frac{14}{15}b + \frac{1}{2}$   
 $R: \frac{1}{4}a - \frac{14}{15}b + \frac{1}{2}$

d) De  $\frac{2}{5}x^2 + \frac{1}{3}y^n$  restar  $\frac{1}{10}x^2 - \frac{4}{27}y^n$  (1 punto)

$\frac{2}{5}x^2 + \frac{1}{3}y^n - (\frac{1}{10}x^2 - \frac{4}{27}y^n)$   
 $\frac{2}{5}x^2 + \frac{1}{3}y^n - \frac{1}{10}x^2 + \frac{4}{27}y^n$   
 $(\frac{4}{10} - \frac{1}{10})x^2 + (\frac{9}{27} + \frac{4}{27})y^n$   
 $\frac{3}{10}x^2 + \frac{13}{27}y^n$   
 $R: \frac{3}{10}x^2 + \frac{13}{27}y^n$

**3) Realice las siguientes operaciones combinadas de polinomios con números enteros y fraccionarios.**

a) Sumar  $(x^4 - x^2 + 5)$ ,  $(-\frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{2}x - 3)$ ,  $(-\frac{3}{5}x^4 - \frac{5}{6}x^2 - \frac{1}{4}x)$  (1 punto)

$x^4 - x^2 + 5 - \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{2}x - 3 - \frac{3}{5}x^4 - \frac{5}{6}x^2 - \frac{1}{4}x$   
 $(1 - \frac{3}{5})x^4 - \frac{2}{3}x^3 - (1 + \frac{5}{6})x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{4}x + 5 - 3$   
 $\frac{2}{5}x^4 - \frac{2}{3}x^3 - \frac{11}{6}x^2 - \frac{3}{4}x + 2$   
 $R: \frac{2}{5}x^4 - \frac{2}{3}x^3 - \frac{11}{6}x^2 - \frac{3}{4}x + 2$

b) De  $\frac{2}{3}m + \frac{5}{6}n + \frac{1}{2}p$  restar  $m + n - p$  (1 punto)

$\frac{2}{3}m + \frac{5}{6}n + \frac{1}{2}p - (m + n - p)$   
 $\frac{2}{3}m + \frac{5}{6}n + \frac{1}{2}p - m - n + p$   
 $(\frac{2}{3} - 1)m + (\frac{5}{6} - 1)n + (\frac{1}{2} + 1)p$   
 $-\frac{1}{3}m - \frac{1}{6}n + \frac{3}{2}p$   
 $R: -\frac{1}{3}m - \frac{1}{6}n + \frac{3}{2}p$

## ANEXO 8

### Evaluación final

Evaluación inicial - Primero BGU

Nombre: Johan Fecha: 05/07/20 Calificación: 9,5  
10

**Indicaciones**

1. Desarrolle la actividad en la misma hoja.
2. Plantee las operaciones y resuelva las mismas, aplicando los pasos respectivos con orden.
3. No se acepta uso de corrector ni tachones, caso contrario la respuesta será anulada.

**1) Realice la suma de los siguientes polinomios.**

a)  $5c + 7a - 4b$        $-7a + 4b - 6c$       (1 punto)  

$$5c + 7a - 4b - 7a + 4b - 6c$$

$$R = -c$$

b)  $x^2 - 2x^3 + x^4 + 3x - 2$        $x^4 - 5x^3 - 2x^2 + 6x + 4$       (1 punto)  

$$x^2 - 2x^3 + x^4 + 3x - 2 + x^4 - 5x^3 - 2x^2 + 6x + 4$$

$$R = 2x^4 - 3x^3 - x^2 + 9x + 2$$

c)  $\frac{1}{2}m^3 - \frac{2}{3}m^2$        $-\frac{2}{5}m^3 + \frac{1}{6}m^2$       (1 punto)  

$$\frac{1}{2}m^3 - \frac{2}{3}m^2 - \frac{2}{5}m^3 + \frac{1}{6}m^2$$

$$R = \frac{1}{10}m^3 - \frac{1}{2}m^2$$

d)  $\frac{3}{4}x^{n+1} - \frac{5}{7}y^{n+2}$        $\frac{1}{2}x^{n+1} + \frac{2}{3}y^{n+2}$       (1 punto)  

$$\frac{3}{4}x^{n+1} + \frac{1}{2}x^{n+1} - \frac{5}{7}y^{n+2} + \frac{2}{3}y^{n+2}$$

$$R = \frac{5}{4}x^{n+1} - \frac{1}{21}y^{n+2}$$

**2) Realice las siguientes operaciones**

a) De  $x^3 - x^2 + 6$  restar  $5x^2 - 4x + 6$       (1 punto)  

$$x^3 - x^2 + 6 - 5x^2 + 4x - 6$$

$$R = x^3 - 6x^2 + 4x$$

b) De  $x^3 - 6x^2 - 5 + 2x$  restar  $-2x^2 + 3x^3 - 6x - 4$       (1 punto)  

$$x^3 - 6x^2 - 5 + 2x - (-2x^2 + 3x^3 - 6x - 4)$$

$$R = 3x^3 - 9x^2 + 8x - 1$$

c) De  $\frac{1}{2}a - \frac{2}{3}b$  restar  $\frac{4}{5}a + \frac{1}{6}b - \frac{1}{2}$       (1 punto)  

$$\frac{1}{2}a - \frac{4}{5}a - \frac{2}{3}b - \frac{1}{6}b + \frac{1}{2}$$

$$R = -\frac{3}{10}a - \frac{5}{6}b + \frac{1}{2}$$

d) De  $\frac{2}{5}x^n + \frac{1}{4}y^n$  restar  $\frac{3}{10}x^n - \frac{6}{27}y^n$       (1 punto)  

$$\frac{2}{5}x^n - \frac{3}{10}x^n + \frac{1}{4}y^n + \frac{6}{27}y^n$$

$$R = \frac{1}{10}x^n + \frac{2}{3}y^n$$

**3) Realice las siguientes operaciones combinadas de polinomios con números enteros y fraccionarios.**

a) Sumar  $x^4 - x^2 + b$        $\frac{2}{3}x^4 - \frac{1}{6}x - 3$        $-\frac{1}{5}x^4 - \frac{2}{3}x^2 - \frac{1}{4}x$       (1 punto)  

$$x^4 - \frac{3}{5}x^4 + \frac{2}{3}x^4 - \frac{5}{6}x^2 - x^2 - \frac{3}{8}x - \frac{3}{4}x + 5 - 3$$

$$R = \frac{2}{5}x^4 - \frac{1}{6}x^3 - x^2 - \frac{9}{8}x + 2$$

b) De  $\frac{2}{3}m + \frac{5}{6}n + \frac{1}{2}p$  restar  $m + n - p$       (1 punto)  

$$\frac{2}{3}m + \frac{5}{6}n - n + \frac{1}{2}p - p$$

$$R = -\frac{1}{3}m - \frac{1}{6}n + \frac{3}{2}p$$



## ANEXO 9

### Modelo de preguntas para encuesta estudiantes

1. ¿Te gustaría que los recursos utilizados para el aprendizaje de Matemática estén planteados mediante retos?

Si

No

2. ¿Qué clase de estímulos te gustaría recibir luego de realizar una actividad gamificada de Matemática?

a) Insignias

b) Medallas

c) Trofeos

d) Otro

3. Si las actividades para el aprendizaje de Matemática se plantearan por medio de retos. ¿Cuál sería su nivel de motivación?

5 Excelente

4 Muy bueno

3 Bueno

2 Regular

1 Malo

4. ¿Considera usted que su nivel de atención aumentaría si las actividades de aprendizaje de Matemática incluirían retos?

5 Totalmente de acuerdo

4 De acuerdo

3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

2 En desacuerdo

1 Totalmente en desacuerdo

5. ¿Considera usted que las actividades de Matemática planteados mediante retos pueden mejorar su rendimiento académico?

Si

No

Porque

6. Para el proceso de enseñanza de Matemática los docentes proponen retos utilizando aplicaciones digitales que llamen su atención.

5 Siempre

4 La mayoría de las veces sí

3 Algunas veces sí, algunas veces no

2 La mayoría de las veces no

1 Nunca

7. ¿Para usted un polinomio es?

a) Subconjunto de números reales que se encuentran entre dos valores que delimitan un extremo inferior y otro superior

b) Son cualquier número que corresponda al conjunto de los números naturales más sus opuestos incluyendo el número cero (0)

c) Es una expresión algebraica de sumas, restas, multiplicaciones ordenadas que están formadas de variables, coeficientes y exponentes.

d) Los literales a, b

8. ¿Termino semejante es?

a) Es aquel cuyos términos están todos ordenados de mayor a menor grado

b) Aquellos que tienen la misma parte literal, o dicho de otra manera los términos que tienen las mismas letras y con igual exponente.

c) Descomponer un número, un polinomio, una matriz u otros entes matemáticos como producto de otros

d) Ninguna

9. Señale la opción que considere con mayor dificultad para la resolución de operaciones de suma y resta con polinomios.

a) Forma de resolución vertical

b) Forma de resolución horizontal

10. Considera que las operaciones de suma y resta con polinomios serán útiles en su formación profesional.

1 Totalmente en desacuerdo

2 En desacuerdo

3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 De acuerdo

5 Totalmente de acuerdo

## ANEXO 10

### Modelo de preguntas para entrevista docentes

1. ¿Considera que utilizar herramientas digitales como recursos didácticos ayudarían en las estrategias de enseñanza-aprendizaje?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Porque:

2. ¿Conoce el significado de gamificación?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Consideraría usted utilizar la gamificación para las actividades de enseñanza aprendizaje de la adición y sustracción de polinomios?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Porque:

4. ¿Si utilizara la gamificación en actividades de adición y sustracción de polinomios cuales estímulos (insignias, medallas, trofeos, otros), entregaría a sus estudiantes?

5. ¿Considera que la motivación mejoraría en los estudiantes si las actividades de adición y sustracción de polinomios fueran planteadas por medio de retos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Porque:

6. ¿Considera que el nivel de atención mejoraría en los estudiantes si las actividades de aprendizaje de adición y sustracción de polinomios incluirían retos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Porque:

7. ¿Cree usted que las actividades de adición y sustracción de polinomios planteadas mediante retos mejoraran el rendimiento académico de los estudiantes?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Porque:

8. ¿Considera que los estudiantes de primero de bachillerato conocen la definición de una expresión algebraica?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Porque:

9. ¿Considera que los estudiantes de bachillerato conocen el proceso de resolución de la adición y sustracción de polinomios?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Porque:

10. ¿Cuál método de adición y sustracción de polinomios considera idóneo para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes?

## ANEXO 11

### Entrevistas realizadas

#### ENTREVISTA DOCENTES

1. ¿Considera que utilizar herramientas digitales como recursos didácticos ayudarían en las estrategias de enseñanza-aprendizaje?

Si  No

Porque: son herramienta que causan interes en el estudiante

2. ¿Conoce el significado de gamificación?

Si  No

3. ¿Consideraría usted utilizar la gamificación para las actividades de enseñanza aprendizaje de la adición y sustracción de polinomios?

Si  No

Porque: Las gamificación son juegos para llamar a causar interes en el aprendizaje

4. ¿Si utilizara la gamificación en actividades de adición y sustracción de polinomios cuales estímulos (insignias, medallas, trofeos, otros), entregaría a sus estudiantes?

trofeo

5. ¿Considera que la motivación mejoraría en los estudiantes si las actividades de adición y sustracción de polinomios fueran planteadas por medio de retos?

Si  No

Porque: La motivacion es un valor importante para todo ser humano

6. ¿Considera que el nivel de atención mejoraría en los estudiantes si las actividades de aprendizaje de adición y sustracción de polinomios incluirían retos?

Si  No

Porque: Con el reto, el estudiante sabe que ganara puntos en su promedio

7. ¿Cree usted que las actividades de adición y sustracción de polinomios planteadas mediante retos mejoraran el rendimiento académico de los estudiantes?

Si  No

Porque: No ha aplicado, por socialización de docentes  
manifiestan mejora el rendimiento académico

8. ¿Considera que los estudiantes de primero de bachillerato conocen la definición de una expresión algebraica?

Si  No

Porque: El tema de expresiones algebraicas se trabaja  
desde el nivel superior "8, 9, 10"

9. ¿Considera que los estudiantes de bachillerato conocen el proceso de resolución de la adición y sustracción de polinomios?

Si  No

Porque: ya tienen el conocimiento básicos

10. ¿Cuál método de adición y sustracción de polinomios considera idóneo para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes?

El método de resolución de forma vertical.

## ENTREVISTA DOCENTES

1. ¿Considera que utilizar herramientas digitales como recursos didácticos ayudarían en las estrategias de enseñanza-aprendizaje?

Si  No

Porque: Los recursos que logran llamar la atención de los estudiantes permiten que se genere en ellos un aprendizaje significativo

2. ¿Conoce el significado de gamificación?

Si  No

3. ¿Consideraría usted utilizar la gamificación para las actividades de enseñanza aprendizaje de la adición y sustracción de polinomios?

Si  No

Porque: Permite la mejor retención de conceptos, procesos y por ende adquisición de habilidades

4. ¿Si utilizara la gamificación en actividades de adición y sustracción de polinomios cuales estímulos (insignias, medallas, trofeos, otros), entregaría a sus estudiantes?

Personalmente he trabajado con la entrega de insignias que luego sumadas dan como premio puntos (nota).

5. ¿Considera que la motivación mejoraría en los estudiantes si las actividades de adición y sustracción de polinomios fueran planteadas por medio de retos?

Si  No

Porque: La innovación en la utilización de nuevas metodologías ayuda para motivar al estudiante.

6. ¿Considera que el nivel de atención mejoraría en los estudiantes si las actividades de aprendizaje de adición y sustracción de polinomios incluirían retos?

Si  No

Porque: Cuando algo les llama la atención hace que el proceso de enseñanza aprendizaje mejore.

7. ¿Cree usted que las actividades de adición y sustracción de polinomios planteadas mediante retos mejoraran el rendimiento académico de los estudiantes?

Si x No    

Porque: Porque se lograría mejorar la captación de conocimientos.

8. ¿Considera que los estudiantes de primero de bachillerato conocen la definición de una expresión algebraica?

Si     No x

Porque: Lamentablemente los estudiantes aprenden sólo para el momento y luego olvidan el conocimiento, no hay adquisición de conocimiento significativo

9. ¿Considera que los estudiantes de bachillerato conocen el proceso de resolución de la adición y sustracción de polinomios?

Si     No x

Porque: Muy pocos ya que, como se mencionó no hay un aprendizaje significativo.

10. ¿Cuál método de adición y sustracción de polinomios considera idóneo para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes?

Con material concreto y gamificación.

## ENTREVISTA DOCENTES

1. ¿Considera que utilizar herramientas digitales como recursos didácticos ayudarían en las estrategias de enseñanza-aprendizaje?

Si  No

Porque: estamos en una época que la tecnología, siempre y cuando sea en caso por que en clases se distaen

2. ¿Conoce el significado de gamificación?

Si  No

3. ¿Consideraría usted utilizar la gamificación para las actividades de enseñanza aprendizaje de la adición y sustracción de polinomios?

Si  No

Porque: el aprendizaje no se vuelve aburrido, y es una manera interesante

4. ¿Si utilizara la gamificación en actividades de adición y sustracción de polinomios cuales estímulos (insignias, medallas, trofeos, otros), entregaría a sus estudiantes?

Medallas con frases motivadoras y superación

5. ¿Considera que la motivación mejoraría en los estudiantes si las actividades de adición y sustracción de polinomios fueran planteadas por medio de retos?

Si  No

Porque: el cerebro humano trabaja mejor si hay algo a cambio y enseñarlo y superar los desafíos y retos

6. ¿Considera que el nivel de atención mejoraría en los estudiantes si las actividades de aprendizaje de adición y sustracción de polinomios incluirían retos?

Si  No

Porque: estan mas atentos

7. ¿Cree usted que las actividades de adición y sustracción de polinomios planteadas mediante retos mejoraran el rendimiento académico de los estudiantes?

Si  No

Porque: se vuelve un poco más competitivo, y los estudiantes mejorarían en el rendimiento académico

8. ¿Considera que los estudiantes de primero de bachillerato conocen la definición de una expresión algebraica?

Si  No

Porque: como definición no, pero pueden conocer la expresión algebraica

9. ¿Considera que los estudiantes de bachillerato conocen el proceso de resolución de la adición y sustracción de polinomios?

Si  No

Porque: cada año se repite esos temas

10. ¿Cuál método de adición y sustracción de polinomios considera idóneo para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes?

El de colocar el término semejante en forma vertical