



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Propuesta de intervención con gamificación para el mejoramiento del trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en noveno de EGB.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica

Autor:

Byron Armando Rojas Abad

CI: 0302678099

Tutor:

Efstathios Stefos

CI: 1757466683

Azogues – Ecuador

15-abril-2022



Resumen:

La educación matemática es muy importante para el desarrollo integral de la persona, pero, generalmente los estudiantes la identifican como compleja y poco entretenida. Encima, la COVID-19 provocó una necesaria educación virtual y utilización de las TICs. Entonces, el objetivo del proyecto es diseñar una propuesta didáctica para dar solución a los problemas surgidos en el aula de noveno paralelos A y B de la Unidad Educativa Luis Cordero (UELC) de Azogues, en el periodo lectivo 2020 – 2021. El estudio es cualitativo de carácter bibliográfico descriptivo que analiza la resolución de problemas matemáticos y el trabajo colaborativo. Las herramientas metodológicas utilizadas fueron las notas de campo, las entrevistas a los docentes y grupos focales. Como resultado se determina que la gamificación es una respuesta hacia las necesidades educativas que se suscitan en el aula de matemáticas de la UELC, entonces, se realiza la construcción de una propuesta didáctica que tiene como base pedagógica al modelo de gamificación. En conclusión, la pandemia afectó a varias áreas de la vida como la educativa y se vio la necesidad imperiosa de encontrar soluciones frente a una educación virtual. Por ello, para conseguir un mejor ambiente de aprendizaje en el aula de matemáticas resulta conveniente aplicar la gamificación.

Palabras claves: gamificación, trabajo colaborativo, resolución de problemas matemáticos (rpm), educación virtual.



Abstract:

Mathematics education is very important for the integral development of the person, but generally, students identify it as complex and not very entertaining. Additionally, COVID-19 caused a necessary virtual education and the use of ICTs. Therefore, the objective of the project is to design a didactic proposal to solve the problems that arise in the classroom of ninth parallels "A" and "B" at Luis Cordero Educational Unit (UELC) in Azogues, in the 2020-2021 school period. The study is qualitative action research that analyzes the resolution of mathematical problems and collaborative work. The methodological tools used were field notes, teachers' interviews, and focus groups discussion. As a result, it is determined that gamification is a response to the educational needs that arise in the UELC mathematics classroom, then, the construction of a didactic proposal is carried out that has the gamification model as a pedagogical basis. In conclusion, the pandemic affected several areas of life such as education, and the urgent need to find solutions to virtual education was seen. Consequently, to achieve a better learning environment in the mathematics classroom, it is convenient to apply gamification.

Keywords: gamification, collaborative work, mathematic resolution problems (rpm), virtual education.



Índice

1	Introducción	7
1.1	Caracterización del problema	8
1.2	Descripción específica del problema	9
1.3	Justificación.....	10
1.4	Pregunta de investigación.....	12
1.5	Objetivo General	13
1.5.1	Objetivos Específicos.....	13
2	Estado del arte.....	13
3	Fundamentación Teórica Conceptual.....	18
3.1	Epistemología del Sur.....	19
3.2	La didáctica de la matemática	20
3.2.1	La Resolución de Problemas Matemáticos	22
3.2.1.1	El papel de la incógnita.	24
3.2.2	Tipos de Problemas Matemáticos.....	24
3.2.3	Estrategias para la resolución de problemas matemáticos	26
3.2.3.1	Analogías y comparación	26
3.2.3.2	Representación gráfica	26
3.3	Gamificación, ludificación y/o aprendizaje basado en juegos en la educación matemática	27
3.3.1	Objetivos del juego	30
3.3.2	Sistema de Niveles y reglas.....	30
3.3.3	Actividades y retos.....	30
3.3.4	Puntos y bonificación.....	31
3.4	Trabajo colaborativo en el aula de matemáticas.....	32
3.4.1	Inclusión y atención a la diversidad	33
4	Diseño metodológico	33
4.1	El enfoque cualitativo en investigación acción	34
4.2	Diseño de la investigación.....	34



4.3	Método Descriptivo interpretativo	35
4.4	Descripción de la unidad de análisis	35
4.5	Parametrización del objeto de estudio	35
4.5.1	Dimensión 1. Resolución de problemas matemáticos.....	35
4.5.1.1	Indicadores.....	36
4.5.2	Dimensión 2. Trabajo colaborativo	36
4.5.2.1	Indicadores.....	36
4.5.3	Dimensión 3. Gamificación	37
4.5.3.1	Indicadores.....	37
4.6	Instrumentos y Técnicas de Apoyo	38
4.6.1	La entrevista.....	38
4.6.2	Entrevista a grupos focales	39
4.6.3	Diario de campo	40
4.7	Triangulación de la información	42
5	Propuesta: “Game-Co”	43
5.1	Objetivo general de la propuesta	44
5.2	Objetivos específicos	44
5.3	Fundamentación de la propuesta	44
5.3.1	Conceptos y elementos básicos de la gamificación	45
5.3.1.1	Objetivos	46
5.3.1.2	Niveles y reglas.....	46
5.3.1.3	Actividades y retos	46
5.3.1.4	Puntos y bonificación	46
5.4	Bases curriculares de Game – Co.....	47
5.5	Metodología.....	47
5.5.1	Socialización	48
5.5.2	Aproximación diagnóstica	48
5.5.3	Ejecución de la propuesta	48
5.5.4	Evaluación de la propuesta	49



5.6	Implementación de las actividades de la propuesta.	49
5.6.1	Primer nivel: Prendiendo motores.....	50
5.6.1.1	Objetivo.....	50
5.6.1.2	Fase de Anticipación	50
5.6.1.3	Fase de construcción.....	51
5.6.1.4	Fase de consolidación	52
5.6.2	Segundo nivel: Manos a la obra.....	54
5.6.2.1	Objetivo.....	54
5.6.2.2	Fase de anticipación.....	54
5.6.2.3	Fase de construcción.....	54
5.6.2.4	Fase de consolidación	55
5.6.3	Tercer nivel: Flow	56
5.6.3.1	Objetivo.....	56
5.6.3.2	Evaluación	56
6	Valoración de la propuesta Game - Co	56
7	Resultados.....	59
8	Conclusiones	60
9	Recomendación.....	61
10	Referencias	62
11	Anexos	72
11.1	Anexo A. Ejercicios de Game – Co.....	72
11.2	Anexo B. Instrumentos metodológicos.....	74

Índice de tablas

Tabla 1	23
Tabla 2	25

1 Introducción

El presente proyecto de investigación educativa forma parte de módulo de titulación de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) e implica una serie de procesos los cuales parten de un diagnóstico general al contexto educativo y del objeto de investigación. El objeto de investigación es el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática y la gamificación. Entonces, posterior a realizar la aproximación diagnóstica, se procede a indicar la relevancia de esta investigación a modo de justificación. De tal manera que se establece la importancia del problema y las necesidades didácticas encontradas en el aula de matemáticas.

Una vez visualizado el problema de manera general se continua con una descripción más específica de la problemática la cual está relacionada implícitamente con la resolución de problemas matemáticos (rpm) y la generación de un buen ambiente para el trabajo colaborativo. Posterior, se consigue la fundamentación teórica conceptual a través de autores reconocidos en el área educativa como Pólya y Siemens y otros que sustentan una línea de investigación relacionada al presente estudio. Luego, se deriva en un planteamiento metodológico bajo un enfoque cualitativo que convergen en la construcción de una estrategia didáctica.

Igualmente, el presente proyecto de titulación denominado “la gamificación y trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos de noveno año de educación general básica” constituye un trabajo sistemático de fin de grado. Es decir, reúne gran parte de los conocimientos adquiridos desde primer ciclo. A su vez, en este proyecto se articulan las distintas cátedras revisadas en cada ciclo colocando en relieve el aprendizaje desarrollado desde la praxis. De esta forma, se consigue una comprensión más completa de los fenómenos educativos que surgen en las aulas, especialmente de matemáticas.

Por tanto, inicialmente se precisa realizar una contextualización del entorno investigativo y caracterización del ambiente educativo. Por lo que, en el siguiente inciso se prosigue con la descripción de los antecedentes del estudio, es decir, la caracterización general del problema, de donde nace esta investigación. En seguida, se detalla la problemática de manera específica y se da lugar a la justificación de la realización de esta investigación. Esta sección culmina con la presentación del objetivo general y los objetivos específicos que orientan la presente investigación.

1.1 Caracterización del problema

Desde los primeros ciclos las prácticas preprofesionales de la UNAE se han desarrollado de tal manera que el docente en formación conozca las realidades y distintos procesos dentro de una institución educativa. Las prácticas normalmente se realizan en escuelas de Azogues o Cuenca que son ciudades muy cercanas a la Universidad. En los últimos ciclos hay más horas de prácticas de manera que los procesos realizados en las practicas se integren al desarrollo del proyecto de titulación, es decir, que se vaya relacionando la teoría con la práctica.

En ese sentido, la presente investigación parte básicamente desde octavo ciclo donde se comienza a realizar una exploración diagnóstica, analítica y reflexiva de los acontecimientos efectuados en los novenos de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa Luis Cordero (UELC) ubicada en el cantón Azogues. Cabe indicar que estos dos últimos ciclos de prácticas (octavo y noveno) se desarrollan en contexto pandemia, donde surgieron nuevos retos educativos en los que se destaca la virtualización de la educación.

Entonces, a partir de la emergencia sanitaria surgen varias recomendaciones enfocadas hacia distintas áreas de la vida. En la educación se busca la articulación de los procesos pedagógicos con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) para que de esta manera se pueda sobrellevar las distancias físicas que impuso la pandemia (UNESCO, 2020a). Igualmente, se establecen varios acuerdos y asociaciones para mejorar la educación matemática en la región (OEI, 2020), siendo formas de contribuir a las necesidades del contexto desencadenadas por la pandemia del COVID-19.

De igual forma, el Gobierno Nacional del Ecuador y su Ministerio de Educación determinan hacer uso de metodologías híbridas que faciliten la comunicación docente y estudiante durante esta emergencia (MINEDUC, 2020a). Específicamente, en Ecuador se han desarrollado pocos estudios que observen los cambios suscitados por la emergencia sobre todo en el contexto educativo de la UELC donde se evidencia necesidades puntuales como la adaptación virtual de la educación.

Por lo que, el presente proyecto es una respuesta a las necesidades del contexto educativo y está vinculado a la línea de investigación sobre “procesos de aprendizaje y desarrollo” que se articula a la carrera de Educación General Básica itinerario Matemáticas de la Universidad Nacional de Educación.

1.2 Descripción específica del problema

En matemáticas la resolución de problemas se interpreta como la habilidad de encontrar el valor de ciertas incógnitas dentro de una situación preferiblemente contextualizada (Polya, 2018). Entonces, mediante la observación participante realizada en los novenos A y B de la

UELC se distingue que existen dificultades para resolver problemas matemáticos por parte de los estudiantes.

Igualmente, se observa que los estudiantes trabajan mucho mejor de manera colaborativa, sin embargo, no existe una metodología por parte del docente para generar un ambiente colaborativo. Entonces, se ve la necesidad de establecer procesos de colaboración dentro de la clase de matemáticas de noveno de EGB para promover un aprendizaje virtualmente idóneo. A su vez, mediante la observación participante se establece que los estudiantes presentan una gran disposición hacia la tecnología y que la docente manifiesta que hace falta una metodología adecuada (adaptada) a la situación que se suscita (COVID-19).

Por tanto, la presente investigación incorpora los conceptos del trabajo colaborativo y la gamificación para promover una metodología adaptada al contexto pandemia y los procesos de desarrollo cognitivo específicamente en la resolución de problemas matemáticos de noveno año de EGB de la UELC.

1.3 Justificación

La pandemia ocasionó que varios educandos del mundo dejen las aulas debido a la clausura de escuelas y universidades (UNESCO, 2020b). Entonces, los estudiantes pasaron obligatoriamente a clases virtuales. A causa de esto, el Ministerio de Educación del Ecuador a través de los distritos e instituciones educativas y bajo el acuerdo ministerial 2020-051-A y 2020-044 dio directrices básicas y pertinentes a los docentes y directivos para brindar un acompañamiento apropiado a los estudiantes durante el confinamiento. Estas modificaciones se deben realizar preferiblemente a través del uso de las nuevas tecnologías, medios digitales y la adaptación a una educación virtual. (MINEDUC, 2020a; MINEDUC, 2020b).

Entonces, por medio de tecnologías contemporáneas se busca continuar con el aprendizaje y enseñanza sin descuidar las medidas frente a la emergencia. De esta forma, los estudiantes pueden seguir desarrollando sus capacidades y destrezas. En ese sentido, este proyecto se justifica con la contribución al ODS 11 y esencialmente al ODS 4 donde a través de procesos de innovación tecnológica se dé lugar a que las personas mantengan una estabilidad en su calidad de vida gracias a la educación virtual y que no se vuelva caótico más allá de las exigencias impuestas por la pandemia, la continuidad de la educación (UN, 2019).

Además, por medio de la observación participante, los docentes de la UELC indican su preocupación por innovar y acoplar su metodología a las nuevas exigencias impuestas por la emergencia sanitaria. En particular, se ha notado que los estudiantes de la UELC trabajan muy bien colaborativamente. Por tanto, se demanda un modo de aprendizaje interactivo que involucre competencias y destrezas digitales.

El trabajo colaborativo es un modelo que exige interacción, empatía y armonía con el prójimo incentivando el compañerismo y la inclusión (Cahuana, 2021). Entonces, se puede notar que este tipo de metodología ayuda mucho a los estudiantes a mediano y largo plazo, pues, en su vida adulta se tendrán que enfrentar a situaciones de compañerismo para superar los nuevos obstáculos que se presenten.

Para llegar a la construcción de un trabajo colaborativo se puede utilizar la técnica gamificación, esto porque la “Gamificación lleva las distintas mecánicas y técnicas de los juegos a contextos que no tienen nada que ver con ellos para tratar de resolver problemas reales y motivar a la audiencia en la consecución de ciertos objetivos” (Rodríguez y Santiago, 2015, p. 83). Al unificar el trabajo colaborativo con la gamificación se puede crear un ambiente

de aprendizaje significativo, además, sería una enseñanza interactiva y virtual que aporte a la situación del aislamiento social.

El subnivel superior de EGB comprende los años 8vo, 9no y 10mo. En este subnivel los estudiantes comienzan un acercamiento a las nociones del álgebra que se comprende básicamente por la sustitución de valores numéricos por letras que toman muchas veces el valor de incógnitas. En varias clases se invita a los estudiantes a realizar problemas donde se encuentran ciertos datos faltantes. Igualmente, los estudiantes abordan varios ejercicios con ejemplos contextualizados para que su comprensión sea mejor.

No obstante, las estrategias metodológicas implementadas en el aula no están lo suficientemente adaptadas al contexto pandemia que se suscita en la actualidad. Provocando un desapego de los estudiantes por el aprendizaje de la matemática y un deficiente proceso en la resolución de problemas (MINEDUC, 2016). De esta manera los profesores tendrían una mejor manera de enseñar y cumplir con los estándares de sus planificaciones, y también cumplir con los indicadores del currículo.

1.4 Pregunta de investigación

¿Qué estrategia didáctica se adecua frente a la emergencia sanitaria y que permita la generación de un ambiente colaborativo que conlleve a la adecuada resolución de problemas matemáticos de noveno A y B de EGB de la UELC de Azogues?

1.5 Objetivo General

Diseñar una propuesta de intervención con gamificación para el mejoramiento del trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en noveno de educación general básica.

1.5.1 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las necesidades del contexto en relación con el trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de noveno año de EGB.
- Fundamentar teórica y metodológicamente los conceptos de gamificación y trabajo colaborativo en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de 9no de educación general básica.
- Construir la propuesta de intervención a través de la gamificación para la contribución a la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de noveno año de EGB.
- Valorar la propuesta con relación a su diseño y estructura desde el pensamiento crítico reflexivo.

2 Estado del arte

Históricamente, la educación ha ido acoplándose a los avances tecnológicos que se presentaban época tras época. En el aula de matemática se ha visto la introducción de varias herramientas y recursos como la balanza, el ábaco, la calculadora y últimamente dispositivos inteligentes como celulares y tabletas (Eduteka, 2022).

No obstante, el aprendizaje a través de la lúdica o el juego ha sido uno de los procesos que se ha mantenido desde los inicios de la educación incluso mucho más antes de la escolarización y la creación de centros para la formación y formalización de los aprendizajes. Por lo que, aprender jugando no solo ha sido una de las formas más divertidas y entretenidas de hacerlos, también, se ha convertido en una de las estrategias más agradables y demandadas en los últimos años (Observatorio IFE, 2018).

De igual forma, el aprendizaje colaborativo se presenta como una de las mejores opciones frente a un aula donde existe un gran número de estudiantes con capacidades y talentos diversos. Establecer equipos de trabajo para enfrentar problemas o retos que de una manera individual resulta complicado de abordar es una de las soluciones efectivas para el aprendizaje (Cedeño y Cedeño, 2020).

Entonces, se puede identificar que tanto el juego como el trabajo colaborativo son dos actividades o procesos que están desde los inicios de la humanidad en los diversos procesos de aprendizaje. Además, es muy normal que muchas situaciones lúdicas se desarrollen de manera cooperativa, es decir, que el juego y la cooperación son dos actividades que se complementan en muchos contextos y situaciones.

No obstante, las nuevas tecnologías como el internet, las aplicaciones (software), los dispositivos inteligentes, pizarras digitales y otros recursos que existen en la sociedad moderna han ido ocupando nuevos espacios de manera acelerada. En los últimos tiempos se han visto los avances que la tecnología a impuesto en la nueva llamada sociedad de la información. Los espacios digitales cada vez son más comunes y significativos, como la implementación de bibliotecas digitales que abren posibilidades que en épocas anteriores no eran posible de acceder (Zúñiga et al., 2018; Rivoir y Morales, 2019).

Por ello, la creación de espacios virtuales se han convertido en un representativo de las instituciones educativas innovadoras y cada vez nuevas instituciones han ido transformando su metodología a recursos digitales y virtuales como la creación de plataformas, aulas o la puesta en marcha de software especializado en la enseñanza aprendizaje de alguna área específica como ejemplo existen recursos que se impulsan hacia los distintos niveles de aprendizaje en los que se destaca a GeoGebra y Khan Academy (Morán y Gallegos, 2021).

Por otra parte, la resolución de problemas es una estrategia usada ampliamente en la educación para lograr que los estudiantes se adapten a situaciones cada vez más complejas y que de igual manera puedan desarrollar destrezas metacognitivas. Hoy en día resulta muy atractivo la aplicación de esta destreza en entornos virtuales pues tanto el estudiante como el maestro se ve en la necesidad de enfrentar retos no solo de carácter conceptual si no también de tipo contextual, es decir, por las nuevas exigencias de la sociedad digital (Trigueros, 2017).

En estudios realizados por Universidades locales se puede mencionar que el trabajo colaborativo y la resolución de problemas son estrategias usadas con mucha frecuencia dentro del aula de matemáticas pues esta permite que los estudiantes alcancen destrezas que no estaban desarrolladas y que esos vacíos de aprendizaje sean llenados gracias a la interacción con la situación problema y sobre todo por medio del trabajo colaborativo (Gárate, 2021; Álvarez, 2017). De esta manera se busca respuestas a la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en contextos locales.

Por otra parte, la gamificación se encuentra en auge y al igual que la virtualización, la ludificación también se va convirtiendo en una estrategia muy aceptada dentro de los centros educativos. En la matemática, el aprender jugando implica abrir nuevos procesos como el diálogo interactivo, la imaginación, el compañerismo y sobre todo la capacidad para resolver

retos y problemas (Holguín, 2020). De manera específica, se puede destacar que la gamificación genera un ambiente agradable para el aprendizaje fomentando así la motivación y la participación del estudiante (Vélez y Verdugo, 2021). Entonces, de esta manera se puede mantener al estudiante enganchado a la clase, es decir, a través de juegos y el abordamiento de retos que se encuentran dentro de la misma mecánica del juego (Chicaiza y Tigre, 2022).

Entonces, en estudios realizados en países como Colombia, Brasil y México indican que la gamificación se relaciona a los conceptos modernos de la era digital que hoy en día incide en las diferentes aristas de la sociedad entre ellas la educativa (Murr y Ferrari 2020; Moraes et al. 2021). Además, la resolución de problemas matemáticos está ligado a las innumerables situaciones donde la persona pone en juego sus habilidades cognitivas ya sea al tomar decisiones o ejecutar un plan. Razón por la cual la matemática y la gamificación encuentran un camino en la generación de un ambiente activo en los procesos de enseñanza – aprendizaje (Guzmán et al., 2020). Por lo que, se puede interpretar la relación entre un aprendizaje activo y colaborativo mediante la puesta en escena de actividades gamificadas y que incitan a la cooperación y adecuación de metodologías virtuales.

Específicamente, jugar para aprender es considerada como una de las estrategias tradicionales e Históricamente útiles para aprender conocimientos de una manera activa y apegada a las características relacionales y sociales de las personas. No obstante, es indispensable realizar un adecuado planteamiento pedagógico de esta estrategia de acuerdo a los alumnos con los que se va a trabajar. Debido a que se puede recaer una competición mal entendida entre los estudiantes (Ortiz et al., 2017).

Por ello, para que las actividades establezcan procesos adecuados hacia la resolución de problemas matemáticos estas deben guardar una adaptación acorde a los factores socio –

culturales de la matemática como es la correcta interpretación de incógnitas y la supuesta representación de variables. Consiguiendo así un progreso efectivo y una participación real por parte de los estudiantes y docentes (Paredes, 2020).

De igual forma, la resolución de problemas matemáticos y la gamificación son herramientas para el docente moderno. La tecnología vinculada al aprendizaje de una materia cumple con un rol fundamental en el alcance de destrezas y conocimientos significativos de los alumnos. Por ello, la constante incorporación y participación de los estudiantes en situaciones de aprendizaje gamificadas incentiva la contextualización de problemas matemáticos y la correcta resolución (Santamaría y Alcalde, 2020; Donoso et al., 2020).

En el contexto local, se destaca que la gamificación puede solucionar situaciones de aprendizaje complejos. Es decir, el vínculo entre la gamificación y la matemática incrementan las posibilidades de los estudiantes en la resolución de problemas. Igualmente, al valorar el procedimiento en descubrir la técnica correcta que se emplea a un determinado tipo de problema (Macias, 2017).

Por tanto, a manera de síntesis se puede indicar que al pasar de los años las herramientas tecnológicas ha ido evolucionando hasta convertirse en recursos imprescindibles de las personas y que se vuelven comune e imprescindibles cada vés más en muchas áreas de la vida como la educativa. Igualmente, las diversas tecnologías han ido ocupando varios espacios y áreas del conocimiento, sin embargo, en la educación no se ha visto una transformación significativa.

No obstante, desde el año 2011 las empresas más grandes de tecnología han ido promoviendo el uso recursos tecnológicos de tipo juego para introducir y descubrir habilidades

digitales en sus trabajadores (Díaz y Troyano, 2013). En la actualidad, la educación va tomando nuevos caminos y enfrentando nuevos retos tanto tecnológicos como sociales. Se considera que el permitir la incorporación de herramientas y recursos TICs en la clase se va ganando terreno frente a las nuevas exigencias del medio como es la abrumante información y su respectiva digitalización que se ha comprometido con la sociedad moderna la cuál se adapta a estas nuevas circunstancias de la mejor forma posible.

El concepto de gamificación se ha llevado cada vez a muchas más instituciones educativas del mundo. Cabe indicar que el generar un ambiente gamificado no está ligado únicamente al uso de la tecnología, sin embargo, se incentiva y se facilita la innovación educativa a través de los avances tecnológicos. Tras la pandemia del COVID 19 se ve la necesidad imperiosa de generar ambiente favorables para el aprendizaje virtual. Resulta interesante como la gamificación se vuelve una respuesta aceptable y valiosa para varios contextos educativos públicos que se ven golpeados por la emergencia sanitaria.

3 Fundamentación Teórica Conceptual

Es fundamental contrastar los estudios de la temática de investigación a través de propuestas teóricas reconocidas. Por ello, este apartado inicia la fundamentación conceptual desde los conceptos de la Epistemología del Sur, pues, es desde este contexto donde surge la investigación y los valores culturales que permiten apropiarse de esta nueva corriente del pensamiento (Collado, 2017; García et al., 2021).

Luego, se determina el término didáctica de las matemáticas abordando el tema de la resolución de problemas matemáticos y profundizando sobre el concepto de incógnita. Posterior, se realiza una aproximación a los conceptos de la gamificación y el trabajo

colaborativo. Finalmente, se compara las distintas teorías del aprendizaje que conllevan hacia un aprendizaje significativo.

3.1 Epistemología del Sur

El contexto Latino se ha visto influenciado por varias corrientes del pensamiento provenientes del viejo mundo (Larrea y Greene, 2017). La epistemología del Sur rescata los saberes ancestrales que existen en una comunidad específica tratando de darles una mayor importancia en el contexto multicultural que se presenta en la región (Santos, 2010). Al introducir los avances tecnológicos drástica y aceleradamente se habla de una posible deshumanización que al menos responsabiliza a las grandes industrias ubicadas en países más desarrollados como Estados Unidos, China o Alemania. Sin embargo, el hacer frente a los cambios globales es un reto de cada cultura y buscar un equilibrio entre lo nuevo y lo viejo (Collado, 2017).

De igual forma sucede en el ámbito de la educación donde diversos enfoques y modelos educativos han sido replicados desde Europa y América del Norte (Gonzales, 2018). Al menos con el tiempo se ha tratado de adaptar las teorías del aprendizaje a las características del contexto regional y sobre todo innovar en procesos educativos comunitarios más determinados a un lugar específico como en el caso de Ecuador con la creación de Universidades y nuevos centros de investigación educativa (UNAE, 2016), que rescatan los valores culturales y ancestrales de una población en particular.

Por tanto, a partir de los conceptos dispuestos se interpreta que en el contexto Latinoamericano existe una gran influencia de pensamientos tanto locales como extranjeros. Sin embargo, todos convergen en encontrar una solución hacia los retos de prosperidad y

liberación de su población. Existen procesos que ven luces favorables frente a una población mega diversa (Ortiz, 2019; Colín, 2017). Es probable que actualmente el constructivismo sea una de las soluciones comunes frente a las dificultades encontradas en el contexto educativo actual (Ortiz, 2019).

Por otra parte, hay varias alternativas a una educación tradicional. Se tiene como prioridad alcanzar una armonía entre las distintas innovaciones tecnológicas. Por ello, surge nuevas formas de ver a la educación. El conectivismo se vuelve un modelo amigable con la situación actual que se presenta en donde la incertidumbre y el caos forman nuevas redes y organizaciones basadas en las TICs (Marcillo y Nacevilla, 2021).

3.2 La didáctica de la matemática

La Didáctica General conlleva el propósito de estudiar las prácticas de la enseñanza, es decir, esas transformaciones educativas que han tenido lugar en la Historia y que han dejado varias consejos y recomendaciones para hacer frente a situaciones similares que ocurren en los centros de aprendizaje. Además, la Didáctica General se encuentra dentro del campo social porque analiza las características de las personas y cómo estas aprenden a lo largo de su vida (Feldman, 2010).

Por lo que, la didáctica es un arte que persigue como fin el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Cano, 2021). Esta disciplina refleja a través de la historia diversos modos de concebir la enseñanza y se refiere a lo que es admitido para enseñar. El concepto alude a que la enseñanza es universal y ve un fenómeno de enseñanza desde varias aristas como puede ser desde la perspectiva del alumno, el maestro o el medio social donde surge el aprendizaje.

Además, la didáctica general se centra en varios fenómenos y problemas utilizando métodos y teorías propias, pero, también se sirve de otras importantes disciplinas como “la psicología, la antropología, la ergonomía, la sociología, las ciencias políticas, entre otras” (Guzmán, 2020, p.13). Es decir, que en esta disciplina convergen varias corrientes del pensamiento sobre todo sociales y psicológicas.

Por otra parte, la didáctica de la matemática, aunque es un área de investigación nueva ha establecido varias respuestas frente a las necesidades educativas, pero, siempre teniendo en cuenta los eventos y efectos dentro de su propia área, es decir, articulando la problemática de la enseñanza del número y los principios y leyes de la educación. En específico, la función de esta rama de la didáctica es el estudio de los fenómenos educativos desarrollados dentro el aula de matemáticas. Nuevos estudios sobre esta disciplina han demostrado que la educación matemática en América Latina se apega a las transformaciones y valoraciones del mismo contexto, es decir, a las culturas y tradiciones de la zona tomando el nombre de Etnomatemáticas (Auccahuallpa, 2021).

En esencia, en la didáctica de la matemática se tratar de resolver problemas que se pueden concebir en el contexto educativo o fuera de ellos. Sin embargo, esto no siempre fue así. Considerar hoy en día la enseñanza – aprendizaje de la matemática con problemas reales del contexto ha sido gracias a la evolución que ha tenido esta ciencia en el campo de la investigación (Auccahuallpa, 2021).

En efecto, son cada vez más y diversas las áreas y ramas de esta didáctica como: la matemática preescolar, la matemática social, la psicología de la matemática, “la formación y profesionalización de profesorado, las matemáticas en culturas y grupos no privilegiados, el talento y la creatividad matemática, la estructura y características de libros de texto de

matemáticas, aspectos afectivos del aprendizaje de las matemáticas” (Sánchez, 2012), y muchas otras líneas que se vinculan a la didáctica de la matemática (Borba et al., 2021).

3.2.1 La Resolución de Problemas Matemáticos

La educación matemática está en relación muy estrecha a la resolución de problemas. Existen muchas coincidencias al respecto donde se menciona que el aprendizaje de las matemáticas está determinado por la capacidad para desarrollar problemas de manera efectiva (MINEDUC, 2016; Auccahuallpa, 2021). Las Matemáticas tradicionales suelen estar enfocados en practicar las operaciones básicas aprendidas en cada nivel o unidad de aprendizaje. Es decir, en realizarlo únicamente de manera mecánica o aplicando procedimientos del cálculo puro. Sin embargo, el verdadero significado está en conseguir solucionar de problemas en situaciones muy parecidas al contexto del estudiante considerando el uso de varias estrategias y técnicas.

Los problemas matemáticos han sido categorizados por muchos estudiantes como un dolor de cabeza. Por lo que, practicar la resolución de problemas más allá del aula promueve a que los estudiantes no los vean como situaciones a desarrollarse únicamente dentro de las escuelas. Para lograrlo, se debe enseñar la matemática con un lenguaje cercano al contexto del estudiante. Incluso, es de radical importancia transmitir los contenidos matemáticos con prácticas de la vida cotidiana. Es decir, no se debe caer en la rigurosa manera de resolver problemas.

Entonces, el realizar ejercicios para introducir al estudiante al problema es muy importante. Hacer uso de enunciados, teoremas y leyes para ver el ejercicio con una mirada lógica – matemática es indispensable al momento de abordar problemas matemáticos. El arte

de aprender y enseñar matemáticas tiene como base principal el saber resolver problemas, igualmente, se considera como un medio para crear y transmitir conocimiento. Por tanto, las personas al estudiar esta disciplina se benefician al prepararse para su vida adulta (Pólya, 2018).

Tabla 1

Las etapas de la Resolución de Problemas Matemáticos, modelo Pólya.

La resolución de problemas matemáticos en el modelo Pólya

Comprender el problema	Establecer un plan de acción	Ejecutar el plan	Verificar la solución
Reconocimiento de incógnitas	Operaciones aritméticas Gráficos	Graficar, unir u operar datos.	Someter a la incógnita a procesos heurísticos

Nota. Adaptación Pólya (2018).

Entonces, resolver problemas matemáticos es fundamental en los alumnos. Pero, es extremadamente indispensable que el docente esté en continua innovación. Es decir, proponiendo nuevas estrategias y metodologías adecuadas al contexto e interés del estudiante. Permitiendo “el desarrollo de procesos mentales que le permitan comprender, analizar y participar en su entorno de manera competente” (Montero y Mahecha, 2021). En consecuencia, el área de didáctica de las matemáticas debe incentivar el desarrollo de situaciones reales donde el alumnado se autoidentifique y consiga genera soluciones de manera natural que transformen el aprendizaje de la matemática de procesos cerrados a procesos más integradores (MINEDUC, 2016).



3.2.1.1 El papel de la incógnita.

En matemáticas, una incógnita es un elemento muy común y hasta esencial dentro de una situación problemática. Cuando se logra comprender el valor de la incógnita es posible darse cuenta de que está en toda expresión matemática. Claro que según la dificultad de un problema se reflejará o no de una manera más compleja, esto dependiendo de las destrezas matemáticas de cada persona para entender y visualizar la incógnita (Camero et al., 2016).

También, la incógnita aparece desde los primeros niveles y se simboliza normalmente con objetos cercanos al contexto del estudiante. En años más avanzados el papel de la incógnita pasa a tomar una representación más abstracta y se simboliza normalmente con las primeras o últimas letras del alfabeto (Porto y Gardey, 2019).

Durante la fase de comprensión del problema, es indispensable que el estudiante identifique el papel de la incógnita en el problema. Al mejorar la comprensión del problema es importante y necesario dar una denominación a los datos que desconocemos. En una ecuación normalmente se denomina variable y toma el valor de x (Balcázar, 2013).

El uso de incógnitas durante todo el proceso es de vital importancia. El estudiante debe comprender la necesidad de encontrar el valor de las incógnitas dentro de la solución de un problema y es incluso fundamental que el estudiante analice qué y cuáles cambios adquiere la incógnita a medida que se desarrolla el problema (Chavarría, 2014).

3.2.2 Tipos de Problemas Matemáticos

Los problemas matemáticos se apegan a dos grandes dimensiones los algorítmicos y heurísticos. Esto quiere decir que para resolver un problema se podría optar por realizar



procedimientos algorítmicos o encontrar algún artificio o camino diferente para dar con el resultado (Lozada y Fuentes, 2018). Los métodos empleados dependerán del tipo de problema que se presente por lo que a continuación se realiza una explicación de los más comunes.

Además, los problemas matemáticos pueden representarse de manera concreta, espacial, visual, pictórica, simbólica, abstracta y verbal. Con frecuencia, los problemas de matemáticas son enunciados que aportan solo ciertos datos y que plantean un reto para que el estudiante lo resuelva.

Para clasificar a los problemas matemáticos se puede verlos desde diversas dimensiones ya sea de tipo geométricos, algebraicos, aritméticos, funcionales o analíticos. Incluso se podría distinguir a los problemas matemáticos según su complejidad o al nivel al que se dirigen como inicial o preescolar. Pero con regularidad estos problemas, independiente del tipo que sea, deben guardar una relación directa con el entorno para garantizar así la significatividad y aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en el aprendizaje de la matemática.

Tabla 2

Los tipos de problemas matemáticos

Tipos de problemas matemáticos	Ejemplificación	Descripción
Ejercicios de reconocimiento	En que espacios de nuestra casa existe una pendiente mayor a 45 grados.	Estos ejercicios están en función de reconocer patrones, tipos de operaciones vinculadas a la resolución del mismo.
Ejercicios algorítmicos	Calcular $2 \times 4 + 9 \times 2$	Estos ejercicios están en función de reconocer patrones, tipos de operaciones vinculadas a la resolución del mismo.



Problemas de traducción simple o compleja	La familia López quiere comprar un paquete de medicina familiar en \$128 dólares...	Estos ejercicios están en función de reconocer patrones, tipos de operaciones vinculadas a la resolución del mismo.
Ejercicios neo – computacionales	$A < B$ y $C < B$	En este caso las operaciones lógicas son la clave de estos problemas.

Nota. Adaptación Montero y Mahecha (2021).

3.2.3 Estrategias para la resolución de problemas matemáticos

Las estrategias para resolver un determinado problema matemático son muy variables, pero dependen esencialmente del tipo de problema al que hacen alusión. Además, si el problema trata de geometría se podría aplicar alguna u otra estrategia que al contrario de que si se trata de ejercicios probabilísticos que normalmente utilizan organizadores o gráficos para la representación del caso problema. Se cuál se la estrategia utilizada lo importante es llegar con la respuesta, en otras palabras, resolver las incógnitas anteriormente planteadas. Las estrategias más comunes se mencionan a continuación.

3.2.3.1 Analogías y comparación

El “uso de comparaciones tales como analogías y metáforas constituye una actividad espontánea de las personas a la hora de dar sentido a lo desconocido” (Laborde, 2016). Entonces, en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas este tipo de estrategia permite la realización de comparaciones que se relacionan con el problema y ayudan a su resolución.

3.2.3.2 Representación gráfica

La representación gráfica de un problema matemático normalmente se puede vincular al bloque de geometría y medida. Sin embargo, en los temas de funciones las gráficas ocupan un lugar muy importante. Una representación gráfica permite visualizar el problema de manera

transversal y multi variacional. Es decir, la estrategia de representación gráficas del problema promueve una mayor capacidad de imaginación.

3.3 Gamificación, ludificación y/o aprendizaje basado en juegos en la educación matemática

El juego es considerado una actividad natural del ser humano y aún más en su etapa temprana de desarrollo (Tello y Velasco, 2019). Es decir, los estudiantes sobre todo en edad escolar disfrutaban mucho del juego. Se ve los recreos como un lugar donde disfruta con sus compañeros de manera libre y espontánea. Sin embargo, el aula también puede adecuarse como un espacio propenso para el disfrute de aprender a través del juego (Martínez, 2016).

Además, por medio del juego se desarrolla la imaginación, la participación, la empatía, la atención, la motivación entre otras funciones que benefician enormemente a los estudiantes (Kapp y Boller, 2017; Tello y Velasco, 2019). A su vez, el juego es más entretenido cuando se lo realiza con compañeros por lo que es fácilmente reconocido como un elemento del aprendizaje colaborativo (Ortiz et al., 2017). No obstante, en el aula el juego también se torna de diversas maneras como: juego solitario, juego físico con objetos o imaginativo, juego entre pares, juego con adultos, juego asociativo (Unicef, 2018).

Por tanto, se infiere que el rol del profesor es incentivar a los estudiantes a permanecer enfocados en las actividades lúdicas a través de la presentación de materiales que estimulen su curiosidad e interacción espontánea. Igualmente, el docente se acopla a la disposición de los alumnos en la simulación del juego siempre que se haya establecido con anterioridad una planificación con actividades ludificadas que permitan organizar el aprendizaje de una manera activa, entretenida y enriquecedora (Tello y Velasco, 2019).

Por otra parte, Enkvist (2018) sostiene que la existen espacios adecuados para jugar como en los recreos y los patios de las escuelas y que dentro del aula el juego no debería situarse como algo común en el aprendizaje pues se estaría conduciendo al estudiante hacia una mala costumbre e interpretación del aprendizaje y del conocimiento que no siempre se consigue a través del juego. En contraste, el autor considera pertinente el juego para fomentar ambientes colaborativos y dinámicos, aunque también se comparte la idea de que la ludificación no siempre será la vía para solucionar todas las necesidades que surgen en el aula, pues, dependerá de las características del contexto y de la población educativa.

En conclusión, hay varios beneficios del juego y su aplicación en el aprendizaje es muy importante. A pesar de que existen autores que critican el uso de metodologías activas o constructivas siendo una de estas el juego, se puede considerar una alternativa en contextos de emergencia sanitaria. Pues, a raíz de las extensas limitaciones físicas producidas por una educación remota el juego en el aprendizaje sería una buena opción frente a las necesidades educativas impuestas por la pandemia ya que hoy en día existen varios recursos digitales relacionados al juego.

De este modo, la gamificación conocida como técnica, método o estrategia es la que adecua ambientes generalmente no admisibles al juego con actividades lúdicas convirtiéndoles en juegos (Ortegón 2016). Consiste en trasladar “la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional 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, p.13).

En efecto, este modelo funciona porque compromete a los estudiantes a mantenerse enfocados en la actividad exigiéndoles superar los obstáculos que se presentan. En realidad, la

adecuación de varias técnicas mecanizadas y dinámicas recuperadas de los juegos permite al aprendiz valorar su educación (Gené, 2015).

En tal caso, de las metodologías que últimamente han tenido una gran aceptación dentro de la educación es la Gamificación que también es llamada ludificación, entonces, ha permitido combinar estrategias y técnicas dentro de una misma metodología (Kapp et al., 2013). Este modelo involucra el resolver problemas, el enfrentarse a retos y obstáculos que conducen al estudiante a esforzarse por conseguir los mejores resultados o en otras palabras a conseguir el objetivo general de todo juego el cuál es ganar (Gerald, 2018).

Asimismo, la estrategia de la gamificación básicamente se trata de controlar el aprendizaje a través del juego (Valero, 2019). Además, la gamificación admite la implementación de diversas herramientas y recursos educativos y se lleva mucho mejor con las nuevas tecnologías (Bohyun, 2015). Pues, hoy en día han tenido en gran impacto las TICs en la educación. Incluso, esta actividad se justifica por conducir la estructura general de un juego a contextos monótonos o donde las clases ya no son tan motivadoras para los estudiantes (Valero, 2019; Gerald, 2018).

La estructura básica de la gamificación tiene varias aceptaciones y configuración, pues, se ajusta a las ventajas o características de los jugadores y del medio en donde se implemente (Gerald, 2018). Sin embargo, autores como Valero (2019) y Kapp et al., (2017), mencionan varios elementos de la gamificación en los que a continuación se destacan los más determinantes.

3.3.1 Objetivos del juego

Los objetivos establecen la mecánica general del juego. Es decir, a través de metas claras los jugadores estarán siempre enfocados en alcanzar el objetivo. Igualmente, esta dimensión se relaciona con los contenidos de aprendizaje que se quiere lograr. Entonces, los objetivos son el elemento inicial para el diseño y posterior ejecución del juego, porque, a través de ellos se incentiva a los participantes a entrar y permanecer en la actividad de manera activa. Además, se recuerda que el objetivo general de la gamificación es aprender jugando. Por último, los objetivos suelen ir distribuidos por cada nivel.

3.3.2 Sistema de Niveles y reglas

Son los objetivos más específicos del juego. Además, en esta dimensión se establecen la dificultad del juego y como dirigirse hacia la meta. Es decir, se establece de manera general los acuerdos, el camino y la cronología del juego. De aquí parte cada reto o situación problema que el jugador (estudiante) debe superar. Los obstáculos se establecen de acuerdo con una dificultad a la que el estudiante le parezca interesante, por ejemplo, los primeros niveles básicamente son de familiarización con el entorno del juego y los contenidos de aprendizaje sin perder el punto de diversión, Por otra parte, los últimos niveles se dirigen a evaluar el aprendizaje de los estudiantes, no obstante, en cada nivel existe una dificultad que permite inspeccionar la evolución del jugador por ello existen la reglas que verifican la asimilación de aprendizajes del estudiante.

3.3.3 Actividades y retos

Son las situaciones jugables del juego, es decir, los ejercicios o problemas, en este caso matemáticos, propuestos para que los estudiantes practiquen y los superen. Se considera

la parte más importante dentro de la gamificación, pues, en función de las actividades y retos planteados por el docente se conseguiría el modelo del juego. No obstante, los otros componentes y dimensiones de la gamificación contribuyen a que la propuesta se configure como una estrategia ludificada.

3.3.4 Puntos y bonificación

En esta dimensión se determinan las recompensas por haber participado o jugado. El sistema de puntos se establece con el fin de motivar extrínsecamente al estudiante (Yu-Kai Chou, 2015). No obstante, la gamificación debe cuidar la motivación intrínseca. Más allá de conseguir buenas recompensas, el estudiante y los docentes deben reflexionar sobre los beneficios de las actividades gamificadas siendo la principal el aprendizaje y la enseñanza, en particular, de la resolución de problemas matemáticos. Adicional, por haber jugado de manera épica y magistral se bonifica al estudiante con trofeos, medallas y premios adicionales que el jugador colecciona. En cambio, por no haber jugado de una manera adecuada también existe la posibilidad de impedir distinciones o incluso perder el juego.

En conclusión, todos estos elementos se articulan de manera integral para conseguir la motivación del estudiante y sobre todo la diversión durante el aprendizaje. Por tanto, la gamificación destaca muchas cualidades de una educación innovadora apegada a las nuevas exigencias de la sociedad digital. Igualmente, se valora el carácter colaborativo y activo que presenta la gamificación al atender las necesidades inmediatas de los estudiantes las cuales radican en la socialización e interacción con el medio que les rodea. Por tanto, la gamificación es muy significativa para contribuir y suplir a las necesidades de mediano y largo plazo de los estudiantes.

3.4 Trabajo colaborativo en el aula de matemáticas

El trabajo colaborativo se dirige a las asociaciones y relaciones de los estudiantes que mantienen durante el aprendizaje, específicamente, cuando se está realizando una actividad propuesta por el docente. Los seres humanos han usado la estrategia del trabajo colaborativo para alcanzar objetivos que de otra manera no son posibles. Dentro de la educación se sitúa de igual forma esta estrategia, pues, al presentarse problemas y barreras pedagógicas en el aula el docente rápidamente debe proponer actividades grupales donde la labor cooperativa sea la solución para cumplir con los proyectos educativos y las demandas de aprendizaje de los educandos (Caguana, 2021).

En el aula de matemáticas trabajar colaborativamente implica hacer uso de las herramientas tanto concretas como abstractas en la resolución de problemas. El recordar formulas o el transpolar un enunciado a algo mucho más entendible está en función de la interacción que se tenga con los compañeros de estudio. Además, con este tipo de estrategia se logra minimizar esfuerzos en los que tienen que ver con la comprensión inicial del problema, posterior, por medio de las conversaciones heurísticas los estudiantes van llegando a un plan para inmediatamente ejecutarlos (Ruzafa, 2017). Entonces, el trabajo colaborativo, en matemáticas, permite que los estudiantes realicen una mayor cantidad de cálculos comprobatorios para verificar la solución de su propuesta.

Frente a las necesidades del contexto pandemia, se ve una ventaja hacia la aplicación de las TICs en la educación. Estas permitirían la reunión de estudiantes de manera remota únicamente utilizando el software indicado para tal efecto. Por lo que, el uso de los recursos tecnológicos tanto en el aula como en la vida cotidiana genera de una manera natural la cooperación en la búsqueda de conocimiento (Morales y Cuevas, 2021; Espinoza et al., 2021).

En efecto, el trabajo colaborativo tiene una gran aceptación dentro de las aulas virtuales. Sin embargo, la estructura parte desde la conformación de un líder que coordine las participaciones de los integrantes del equipo sin descuidar las capacidades y características propias de los estudiantes que integran el equipo.

3.4.1 Inclusión y atención a la diversidad

La gamificación también presenta varios beneficios hacia la educación inclusiva. Por ejemplo, la implementación de actividades personalizadas y adaptadas a las necesidades de cada estudiante permite la construcción y asimilación de conocimientos de una manera entretenida (Valero, 2019). A su vez, la inclusión educativa se ha convertido en una necesidad constante dentro de los espacios académicos. La diversidad que encontramos hoy en día genera una preocupación por integrar y articular las distintas capacidades de las personas. En la clase de matemáticas, atender a la diversidad significa conformar equipos de trabajo donde a partir de las diversas aportaciones de sus compañeros los estudiantes puedan ir construyendo su propio aprendizaje (Filippi y Aravena, 2021).

4 Diseño metodológico

El diseño de esta investigación está enlazado al paradigma socio crítico y sigue el enfoque cualitativo en relación con los procesos y métodos de la investigación acción.

El diseño metodológico es un apartado que sistematiza las técnicas y herramientas utilizadas en la investigación. De aquí surge el análisis a mayor profundidad de las variables involucradas en la construcción del problema. Por ello se busca sistematizar las diferentes herramientas y técnicas utilizadas. Por ello, la argumentación inicialmente se realiza con la presentación fundamentada sobre el tipo de estudio, enfoque de investigación y el diseño.

Posterior, la ampliación conceptual metodológica tiene que ver con la caracterización de la unidad de análisis y las fases de investigación, Seguidamente, se realiza un detenimiento en la operacionalización de las variables con sus respectivas categorías e indicadores. Además, los instrumentos de recolección de datos son tipificados y establecidos para finalmente concluir con el análisis de la información obtenida.

4.1 El enfoque cualitativo en investigación acción

El enfoque cualitativo conlleva técnicas orientadas a la recolección de datos. No es necesario una medición numérica, pero, si es conveniente realizar preguntas de investigación acompañadas de una interpretación reflexiva y el análisis inferencial con respecto a un objeto de estudio en particular (Shank et al., 2018).

Igualmente, la investigación acción en la educación está representada por las actuaciones e interacciones directas que tiene el investigador con el objeto investigativo. Es decir, se da lugar al involucramiento constante, pero sin alterar la realidad de los participantes de manera explícita. Provocando que los sujetos investigados actúen de manera natural en su espacio de acción siendo este el aula.

4.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación cualitativa frente al paradigma de la complejidad se sitúa en un abordaje general de los procesos investigativos siendo estos más flexibles, abiertos y dinámicos. De este modo, el diseño se ajusta a varios elementos prácticos y metacognitivos en los que inicialmente se ubican la planeación y el análisis de la investigación. Se da entonces un abordaje ejecutivo, aplicativo e intencional de las variables y objeto de estudio a observar y reflexionar.

4.3 Método Descriptivo interpretativo

El método consiste en la búsqueda de significados frente a las interrogantes y objetivos inicialmente planteados. Estos significados se dirigen a reflexionar sobre los comportamientos de un sujeto o de varios dentro de un lugar determinado. En la educación este grupo de personas es la población estudiantil y el escenario donde surgen estas interpretaciones son en los centros educativos. Por medio del saber científico se busca una comprensión de los fenómenos educativos (Shank et al., 2018).

4.4 Descripción de la unidad de análisis

El Universo corresponde a toda la población estudiantil de matemática de la UELC. En específico, se tiene a los alumnos de 8vo, 9no y 10mo de EGB como el grupo poblacional de esta investigación. Y como muestra están los grupos de alumno tanto de 9no A y B.

4.5 Parametrización del objeto de estudio

Teniendo en cuenta los rasgos que definen la categoría objeto de estudio: la resolución de problemas matemáticos desde la enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas en un ambiente colaborativo y virtual en consonancia a los modernos procesos metodológicos, es decir, la gamificación. Se establecen las dimensiones e indicadores notables de cada variable y promueven hacia una investigación caracterizada por un propósito descriptivo.

4.5.1 Dimensión 1. Resolución de problemas matemáticos

Referida a la interpretación, análisis y síntesis de los procesos cognitivos llevados por los estudiantes en el aprendizaje y abordamiento de conceptos matemáticos.

4.5.1.1 Indicadores.

- Comprensión del problema: hace alusión al primer acercamiento que tenemos con el problema e implica la realización de una lectura profunda.
- Análisis de datos del problema: se analiza que datos nos arroja el problema y cuáles podrían ser categorizados como incógnitas.
- Representación gráfica del problema: se organiza la información del problema en organizadores gráficos o tablas.
- Identificación de incógnitas: se da posibles valores a las incógnitas anteriormente planteadas.
- Control emocional: autoestima, tranquilidad y seguridad frente a situaciones y retos matemáticos.

4.5.2 Dimensión 2. Trabajo colaborativo

Referida a las necesidades de enseñanza que amerita nuevas acciones en un contexto virtual donde la implementación y evaluación de actividades colaborativas potencien el aprendizaje de los estudiantes.

4.5.2.1 Indicadores

- Compromiso: en las actividades grupales.
- Respeto: Respeto por el otro.
- Responsabilidad: presentar las actividades o tareas conjuntamente con el grupo.



- Participación: Involucrarse activamente.
- Comunicación: Plantear y solventar cuestionamientos de manera colaborativa.
- Interacción: realizar acciones específicas con el grupo de trabajo.

4.5.3 Dimensión 3. Gamificación

Referida a las necesidades de enseñanza vinculadas a metodologías activas adecuadas a ambientes de aprendizaje modernos como es la virtualidad. Entonces, la consecución de procesos lúdicos está marcada por algunos de estos indicadores.

4.5.3.1 Indicadores

- Superar obstáculos: el estudiante avanza por cada nivel.
- Aceptar la derrota: En todo juego hay que saber perder.
- Trabajo colaborativo: el estudiante juega con sus compañeros
- Consecución de puntos y bonificación: el estudiante ejecuta correctamente las actividades propuestas
- Consecución del objetivo: el estudiante sale victorioso de cada situación problema matemático.
- Flow: es cuando el estudiante se encuentra enfocado en el juego y hace todo lo posible para conseguir la victoria.

4.6 Instrumentos y Técnicas de Apoyo

4.6.1 La entrevista

La entrevista es una técnica ampliamente usada dentro de la investigación cualitativa. A continuación, se presenta el formato utilizado en la presente investigación.

Entrevista a la docente

Entrevista dirigida a la docente de matemáticas de 9no año de EGB

Tema: La enseñanza – aprendizaje de las matemáticas con relación a la resolución de problemas y el ambiente del aula.

Investigador: Byron Rojas

Institución Educativa: Unidad Educativa Luis Cordero (Azogues).

Presentación: Estimada docente, reciban un atento saludo, como es de su conocimiento actualmente me encuentro realizando el trabajo titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación, agradezco de antemano su participación y valioso tiempo entregado a esta actividad.

Datos de la entrevista.

Día de la entrevista:

Lugar de la entrevista:

Presentación del entrevistado.

Nombre:

Años que ejerce en la institución:

Objetivo:

Identificar los procesos didácticos dentro del aula de matemáticas.

Desarrollo

1. ¿Qué estrategias para la enseñanza – aprendizaje de la matemática conoce y/o aplica en sus clases?

2. ¿Cuál estrategia considera como más importante para enseñar matemáticas?
3. ¿Conoce alguna estrategia para trabajar la resolución de problemas matemáticos?
¿Cuál?
4. ¿Cómo se concibe o caracteriza un ambiente colaborativo en el aula de matemáticas?
5. ¿Cuál es el impacto de las TICs en sus clases de matemática?
6. ¿Cuáles serían los recursos tecnológicos que utilizaría con regularidad en sus clases?
7. ¿Qué recomendaciones daría para la enseñanza – aprendizaje de la matemática frente a la pandemia?

Gracias.

4.6.2 Entrevista a grupos focales

La entrevista a grupos focales consiste en inspeccionar el objeto de investigación desde la perspectiva de varios participantes que comparten algo en común. En este caso se realiza la entrevista a los grupos A y B de la UELC. El formato utilizado es el siguiente.

Guía para la entrevista a grupos focales

Encuesta sobre el ambiente del aula de matemáticas para conocer sobre las actividades de aprendizaje, recursos utilizados y las distintas situaciones didácticas que se desarrollan en la clase.

La presente entrevista focal está dirigida a los estudiantes que forman parte del proceso de enseñanza - aprendizaje de matemáticas de noveno año de la UELC.

Objetivo: recolectar información sobre las clases de matemáticas a través de las experiencias, explicaciones y propuestas de los estudiantes que trabajan e interactúan en esta asignatura.

Instrucciones: Participar de manera libre y dinámica. La información recolectada es confidencial y con fines investigativos.

Introducción: Presentación del grupo focal y del entrevistador. Dar a conocer de manera general la estructura y las preguntas de la entrevista.

Desarrollo

1. ¿Se aplican recursos tecnológicos u otros instrumentos para facilitar el aprendizaje de las matemáticas?
2. ¿Cuáles son las actividades que más me gustan dentro de las clases de matemáticas?
3. ¿Se realiza actividades grupales o colaborativas?
4. ¿Cuál es mi rendimiento académico en las clases de matemáticas (participación)?
5. ¿Los problemas matemáticos planteados en la clase tiene conexión con el contexto y aplicabilidad en la vida cotidiana?
6. Se realizan juegos ¿Cuáles? En las clases de matemática
7. Las clases de matemáticas son divertidas o entretenidas
8. ¿Qué cambios se vieron en las clases de matemáticas a partir de la emergencia sanitaria?
9. ¿Qué es lo que faltaría de implementar o modificar para que las clases de matemáticas sean más significativas?

Gracias.

4.6.3 Diario de campo

El diario de campo es el instrumento ampliamente utilizado en la investigación educativa, sobre todo en la educación cualitativa. Su formato es el siguiente.



Universidad Nacional de Educación				
Diario de Campo				N°
<i>Unidad Educativa Luís Cordero</i>				
Datos informativos				
Docente:			Asignatura/grado:	
Desarrollo de la clase				
Tema				
	Componente		Herramientas pedagógicas	Evaluación
	<i>Docente</i>	<i>Estudiante</i>		
Anticipación	Propone actividades relacionadas a la tecnología, la lúdica o colaborativas	Identifica obstáculos y fortalezas de su contexto	Recursos	Orientada a las necesidades
Construcción	Permite la toma de decisiones	Toma decisiones Aplica conocimientos	Digitales	Cooperativa
Consolidación	Propone un trabajo integrado con relación a las necesidades locales	Significatividad del aprendizaje	Concretos	Transdisciplinaria



Otras observaciones	Otras necesidades y barreras pedagógicas
---------------------	--

4.7 Triangulación de la información

La información recolectada permite identificar claramente cómo los estudiantes y los docentes están haciendo lo posible para adaptarse a las nuevas demandas educativas tras el confinamiento causado por la pandemia. Esto se explica por el uso consecutivo de la tecnología.

De los grupos focales podemos concluir que los estudiantes requieren actividades entretenidas y contextualizadas. Además, a muchos estudiantes les gusta la resolución de problemas matemáticos. También, existe una gran aceptación de la tecnología en las clases, sin embargo, muchos estudiantes extrañan las clases presenciales.

De las entrevistas a los docentes se puede analizar que ellos conocen muy bien la estrategia de resolución de problemas de Pólya para enseñar matemáticas. Igualmente, indican que las TICs han transformado significativamente el aula pero que siempre hay que cuidar que los estudiantes no abusen del uso del celular. Por último, que dentro del aula la estrategia que más les gusta es el trabajo grupal por que se les ve participando entretenidamente a los estudiantes.

Por ello resulta imprescindible realizar una propuesta didáctica adecuada al contexto pandemia, que permita un incremento en la motivación de los estudiantes y el trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos.

5 Propuesta: “Game-Co”

La propuesta toma el nombre de Game – Co, denominada de esta manera por el acrónimo “Game” (en inglés) que hace relevancia al juego y “Co” en correspondencia al trabajo colaborativo. Puesto que, al encontrar problemas en el aprendizaje y enseñanza de la matemática en noveno año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa Luis Cordero (UELC) de Azogues, se plantea la presente guía didáctica donde se atiende a las necesidades y barreras desencadenadas por la pandemia del COVID 19, entonces, se concluye implementar recursos tecnológicos en la resolución de problemas matemáticos con una perspectiva ludificada.

De aquí que, la guía es una propuesta con gamificación construida a través de varias herramientas tecnológicas educativas y está diseñada para el tratamiento didáctico de problemas matemáticos que se efectúan en noveno año de EGB específicamente con el tema de algebra y ecuaciones. Además, la propuesta se construye con un enfoque virtual y colaborativo como adecuación en contextos de pandemia donde el confinamiento conllevó a que la educación se traslade totalmente a un proceso de interacción entre estudiante – dispositivo tecnológico – docente. Dispositivos que por lo general son un celular, una laptop, o una tableta.

Por tanto, se procede a establecer los objetivos de la propuesta para 9° año de Educación General Básica (EGB) paralelos “A” y “B” de la UELC de Azogues. Posterior, se

detalla las bases teóricas y curriculares de la propuesta. Seguidamente, se diseña las respectivas actividades que están articuladas tanto a los objetivos, las bases curriculares y teóricas. Entonces, las actividades que se vinculan al trabajo en equipo y la resolución de problemas matemáticos permiten generar un aprendizaje significativo y una evaluación fluida de las destrezas que se plantean en esta propuesta.

5.1 Objetivo general de la propuesta

Diseñar una estrategia didáctica fundamentada en la gamificación para crear un ambiente de aprendizaje colaborativo que conlleve la adecuada resolución de problemas matemáticos de estudiantes que cursan el noveno año de EGB.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar los lineamientos pedagógicos y teóricos que corroboran al diseño de la propuesta.
- Diseñar actividades ludificadas con relación a los conceptos de álgebra y ecuaciones de primer grado con una incógnita.
- Valorar la propuesta con relación a la consecución de actividades ludificadas para la resolución de problemas matemáticos en 9no año de EGB.

5.3 Fundamentación de la propuesta

El juego es una de las actividades más naturales que realiza el ser humano y promueve un mejor aprendizaje (Achavar, 2019). A través de actividades lúdicas los estudiantes aprenden de una manera entretenida. Además, el juego permite aumentar los niveles de motivación y

concentración. Igualmente, las actividades ludificadas favorecen el trabajo en equipo y cooperativo (Gárate, 2021; Álvarez, 2017).

Las matemáticas siendo una de las áreas más preocupantes dentro de los sistemas educativos por ser necesaria a lo largo de toda la vida y al vincularse con muchas otras áreas de conocimiento es fundamental trabajar con los estudiantes en la resolución de problemas que les permitan entender su entorno. Entre las preocupaciones educativas está el llevar las matemáticas tradicionales a contextos innovadores como es la virtualización.

Igualmente, al hablar de actividades gamificadas se da lugar a procesos constructivistas en donde paulatinamente el estudiante al ejecutar e involucrarse en este tipo de actividades se cultiva en él destrezas autodidactas. Inicialmente, para que el estudiante se incorpore a este tipo de actividades y que no se frustre en los primeros intentos se ha de adecuar situaciones en donde el estudiante se sienta cómodo con el reto planteado, pero que, sin embargo, le permita alcanzar estados cognitivos de concentración superior, es decir, que las actividades propuestas le demanden cierto grado de dificultad y esfuerzo mental.

5.3.1 Conceptos y elementos básicos de la gamificación

Las contribuciones de Gerald (2018), Kapp et al., (2017) y Valero (2019) sitúan a la gamificación como un sistema de elementos que contribuyen al aprendizaje de una manera entretenida. El juego es sin duda una actividad natural, pero a su vez compleja tanto no se conozca su configuración y estructura. Por ello, en este epígrafe se detalla los componentes esenciales de toda estrategia gamificada a partir de los autores mencionados.

5.3.1.1 Objetivos

Los objetivos se acoplan a las destrezas de aprendizaje por desarrollar. Igualmente, existen objetivos propios del juego como cumplir cierto número de desafíos o encontrar ciertos elementos y así completar las diversas etapas del juego, estos se distribuyen en cada nivel.

5.3.1.2 Niveles y reglas

Son las fases del juego que marcan la trayectoria y cronología. En Game – Co existe tres niveles con sus respectivas reglas que se articulan con cada una de las destrezas con criterio de desempeño planteadas para esta propuesta. Además, se establece los tiempos máximos para cada actividad y las distintas orientaciones sobre la mecánica del juego. En Game – Co se explica con detalle todos los elementos y reglas que se implementan en cada nivel.

5.3.1.3 Actividades y retos

Las situaciones o problemas en cada nivel presentan una contribución al aprendizaje de la matemática y tienen una conexión al contexto del estudiante. Las actividades se vinculan a cada nivel y se presentan de una manera jerárquica, es decir, por nivel de dificultad.

5.3.1.4 Puntos y bonificación

El sistema de recompensas tiene que ver con los puntos y bonificaciones que obtendrá el jugador o el equipo por completar ciertas actividades o realizarlas en el mejor tiempo. En Game – Co, se consigue pasar cada nivel con 70 puntos mínimos. Por alcanzar los 90 puntos se recibe la medalla lobo cachorro. Y de tener 100 puntos recibe la distinción de Justicia,

Innovación o Solidaridad. Igualmente, presenta uno o más retos que al realizarlos se obtiene trofeos lunares.

5.4 Bases curriculares de Game – Co.

Los componentes didácticos de la propuesta están vinculados al área de aprendizaje de las matemáticas que se revisa en el subnivel Superior de Educación General Básica. En este subnivel se profundizan los valores del perfil de salida del bachiller ecuatoriano. El ser justo, solidario e innovador (MINEDUC, 2016). Por ello, en cada nivel de la propuesta el estudiante adicional recibe una medalla de honor de acuerdo con cada uno de aquellos valores. Al igual, se plantea actividades del bloque curricular 1 de algebra y funciones.

Por ello, las destrezas que sustentan a la propuesta son las siguientes: En el nivel 1 se trabaja el “Expresar enunciados simples en lenguaje algebraico” (MINEDUC, 2016, M.4.1.8). En el siguiente nivel se aborda la destreza de “Aplicar las propiedades algebraicas en la suma de monomios homogéneos y la multiplicación de términos algebraicos” (MINEDUC, 2016, M.4.1.9). Y en el último nivel se resuelve problemas sobre ecuaciones de primer grado con una incógnita (MINEDUC 2016, M.4.1.10).

5.5 Metodología

La metodología está en fusión de cuatro grandes fases que corresponden a la socialización de la propuesta, la evaluación diagnóstica a los estudiantes, la aplicación de las actividades y por último la evaluación dentro de los parámetros didácticos y prácticos que se pretenden alcanzar. A su vez, cada fase cuenta con etapas y actores relacionados al contexto educativo de los estudiantes de 9no A y B de la UELC. Por ello, se describe ampliamente los

roles y actividades a efectuarse dentro de cada fase y las herramientas como escenarios donde se efectuarán.

5.5.1 Socialización

La socialización de la propuesta se realiza con antelación suficiente de manera que se alcance con los tiempos y recursos humanos como materiales para la respectiva implementación de Game – Co. En esta fase interviene los directivos de la institución el docente de matemáticas. Donde, se da a conocer el cronograma general que seguirá la propuesta, los recursos necesarios entre los que se destaca el aula o el laboratorio y una invitación a la última actividad que desarrolla la propuesta la cual trata sobre la integración de los diferentes actores. Es decir, esta fase tiene pensado planificar la parte logística con un tiempo prudencial.

5.5.2 Aproximación diagnóstica

En esta fase se realiza un acercamiento directo el nivel de entendimiento de la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes. Por ello, el docente especialista en matemáticas con su calidad profesional realiza el diagnóstico de las funciones polinomiales a los estudiantes. Esta fase se desarrolla dos semanas antes de la aplicación de la propuesta.

5.5.3 Ejecución de la propuesta

Esta fase tiene que ver con la implementación de varias actividades en el aula de matemática. dura tres meses y es donde los estudiantes ponen en juego sus destrezas y competencias para el desarrollo de actividades gamificadas en colaboración. En esta fase los actores directos son el docente de matemáticas y los estudiantes de noveno de EGB, estos

últimos sobre todo realizan una serie de actividades con el fin de mejorar su capacidad para resolver problemas, específicamente, en atacar situaciones cotidianas.

5.5.4 Evaluación de la propuesta

La fase de evaluación de la propuesta inicia una vez haya terminado la última actividad. Para ello, se realiza la respectiva prueba de avance de conocimientos y destrezas para comprobar el nivel alcanzado por los estudiantes en cuanto al desarrollo de sus capacidades al resolver problemas matemáticos. Por ello, este proceso es integral donde todos los participantes de la propuesta dan su opinión y valoración de la misma de acuerdo a su rol y papel dentro de cada fase de la propuesta. Por ejemplo, a los estudiantes como netos participantes de las actividades aportarán desde sus perspectivas sobre cómo les pareció la propuesta. Para ello, se realiza una minuciosa evaluación de las destrezas con criterio de desempeño que se aplican en Game – Co.

Adicional, como evaluación se realiza una entrevista a los estudiantes con respecto a las apreciaciones que tengan sobre la aplicación de la propuesta para descubrir la dimensión emotiva y cualitativa por parte de los estudiantes. Teniendo en cuenta los resultados de la aplicación de la propuesta como también los resultados de la evaluación se da paso a la difusión de esta propuesta de intervención educativa. Para ello, se pretende realizar nuevas aplicaciones, pero, en contextos diferentes de la misma región. Además, de ser una propuesta que garantice los objetivos planteados en el proyecto.

5.6 Implementación de las actividades de la propuesta.

Los contenidos básicos del algebra y las ecuaciones de primer grado son conceptos imprescindibles por revisar en 9no año de EGB. Por ello, las actividades a continuación

descritas se vinculan con el concepto de igualdad, coeficientes y sobre todo incógnitas. Entonces, los estudiantes y el docente repasan de manera introductoria las pautas y la estructura general de la propuesta como el sistema de puntuación y niveles. Sin embargo, cada nivel explica con detalle las condiciones y reglas del juego.

5.6.1 Primer nivel: Prendiendo motores

5.6.1.1 Objetivo

Incorporarse a un escuadrón y proponer enunciados simples del lenguaje algebraico.

5.6.1.2 Fase de Anticipación

El estudiante ingresa a la plataforma storyjumper donde encontrará una breve lectura sobre los conceptos básicos del algebra como polinomios, ecuación y el valor de la incógnita dentro de un problema matemático. Posterior, el estudiante realiza unas preguntas para verificar su comprensión.

Figura 1

Libro digital con introducción a las nociones básicas del álgebra



Game - Co

Álgebra: Nociones básicas

Byron Rojas
2022

BUY THIS BOOK
(from \$3.39+)

DOWNLOAD

LIKE

COMMENT

SHARE

Report

"Game - Co Álgebra: Nociones básicas"

b Byronisrael Rojas

18 pages

Privacy level: FAMILY

FREE STORIES ONLINE

CREATE BOOKS
for
KIDS

Nota. <https://www.storyjumper.com/book/read/130929262/6253309347def>

5.6.1.3 Fase de construcción

Una vez repasado los conceptos sobre ecuaciones se ingresa al siguiente recurso web donde encontrará una serie de preguntas y ejercicios.



11 más que x

Omitir

1

Kahoot!

0 Respuestas

▲ 11+x

◆ x+11

● 11*x

■ 11-x

1/3

kahoot.it PIN de juego: 6082298

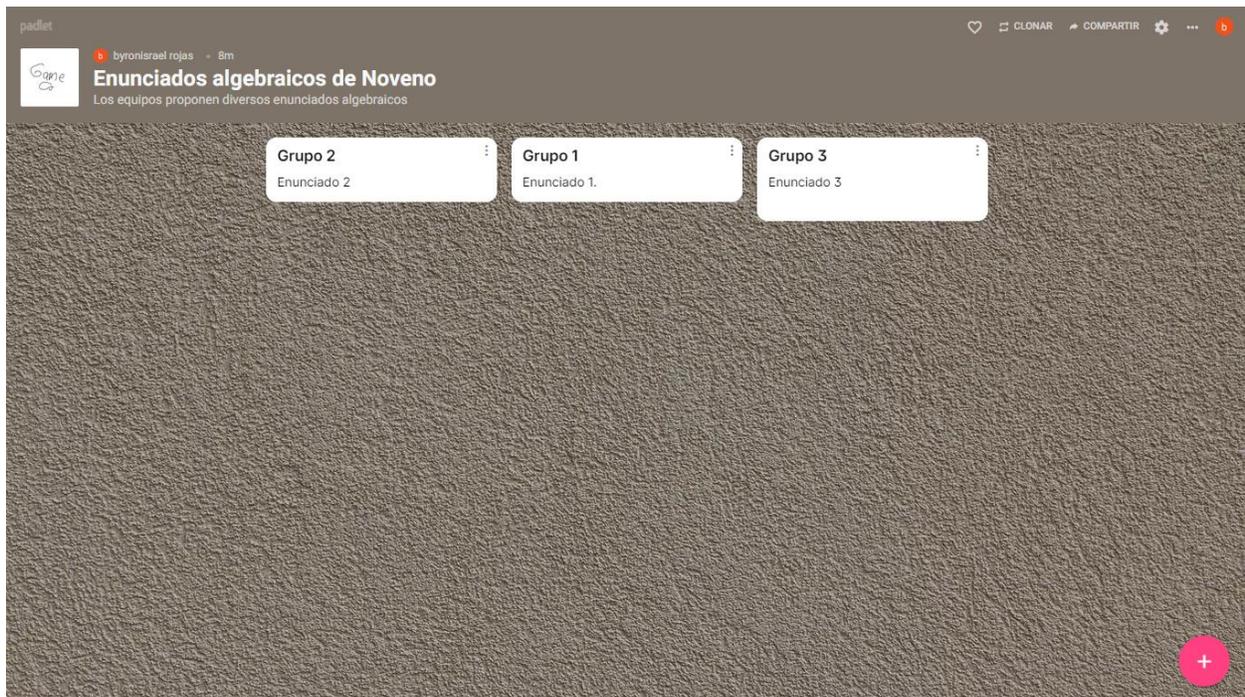
Nota. Recurso en línea. <https://kahoot.it/>

5.6.1.4 Fase de consolidación

Los estudiantes con mejor puntuación son líderes del escuadrón y proponen un nombre para su equipo. Los demás estudiantes se integran a un grupo de manera aleatoria a través del siguiente recurso.



Seguidamente, cada equipo propone un enunciado de dificultad media en Padlet (es un recurso digital) para que los demás equipos lo resuelvan siendo este el recurso de evaluación del nivel 1.



Nota. <https://padlet.com/rojasbyronisrael/9scdfnvfzwwg1o2g>

Byron Rojas

Logros del nivel 1: Luna creciente – medalla justicia – lobo cachorro.

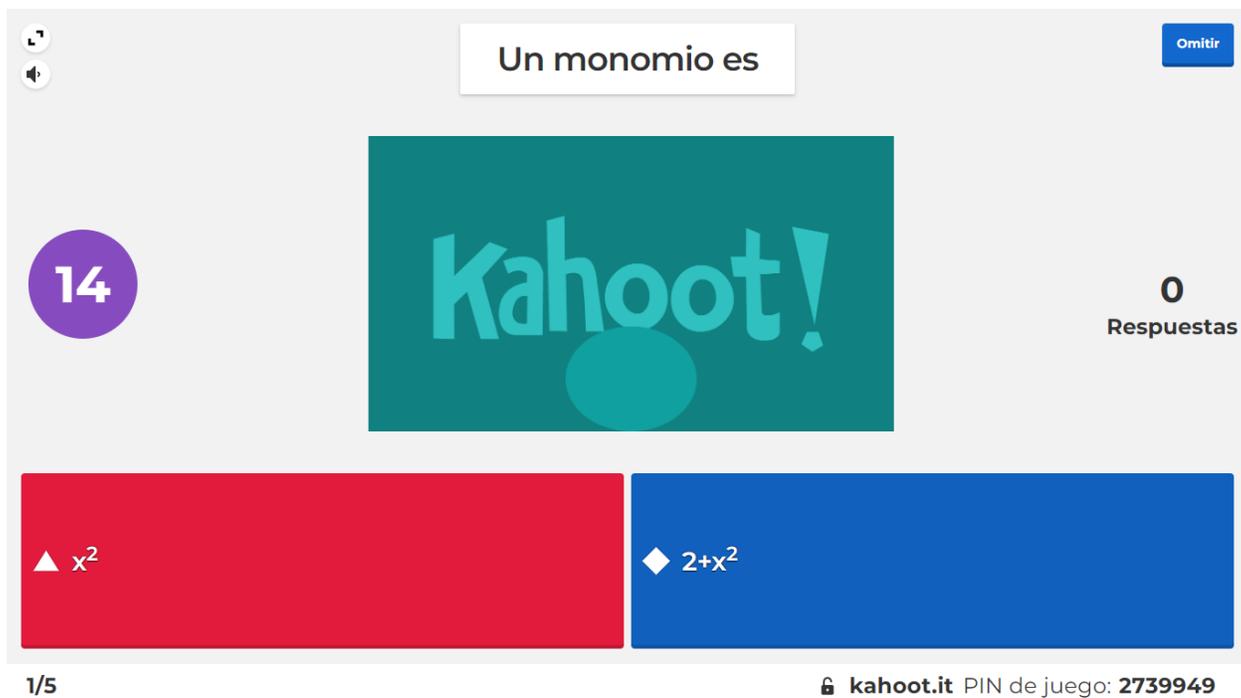
5.6.2 Segundo nivel: Manos a la obra

5.6.2.1 Objetivo

Simplificar expresiones algebraicas a través del trabajo colaborativo.

5.6.2.2 Fase de anticipación

Los estudiantes identifican los tipos de polinomios. En kahoot se presenta varios enunciados con monomios, binomios tanto homogéneos como heterogéneos.



Un monomio es

14

Kahoot!

0 Respuestas

▲ x^2

◆ $2+x^2$

1/5

kahoot.it PIN de juego: 2739949

5.6.2.3 Fase de construcción

Los estudiantes de manera grupal resuelven varios ejercicios sobre la reducción de expresiones algebraicas en un tiempo máximo de 25 minutos, el recurso jeopardy labs donde

cada estudiante escoge un ejercicio que de resolverlo correctamente suma esos puntos a todo el equipo.

Instructions: Enter your Jeopardy game title, and category names. Click a cell to enter your question/answer (it's OK to leave some rows/columns/cells blank). When you're done, click Save and Finish. Dismiss.

Visibility: [Public](#)

Reducción de expresiones algebraicas

	Binomios Homogéneos	Trinomios Heterogéneos	Polinomios Homogéneos	Polinomios Heterogéneos	Expresiones algebraicas
100	100	100	100	100	100
200	200	200	200	200	200
300	300	300	300	300	300
400	400	400	400	400	400
500	500	500	500	500	500

5.6.2.4 Fase de consolidación

Los estudiantes resuelven el siguiente problema de manera colaborativa:

Hallar un número positivo x de tal modo que al sumarlo con su doble se obtenga el triple de dicho número.

¿Cuántos números x satisfacen el enunciado?

Logros del nivel 2: Luna menguante – medalla innovación – lobo joven.

5.6.3 Tercer nivel: Flow

En este nivel el estudiante consolida los conocimientos adquiridos en los anteriores niveles y través de la concentración profunda y la práctica reiterada logra involucrarse de lleno en el objetivo sobre la resolución de problemas de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

5.6.3.1 Objetivo

Resolver problemas sobre expresiones algebraicas y de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Indicaciones: Realizar la evaluación en línea.

Link del recurso, es el siguiente: <https://www.liveworksheets.com/mo3012187dp>

5.6.3.2 Evaluación

En este nivel los estudiantes resuelven un desafío final a modo de evaluación y consolidación de conocimientos, ver anexo A.

Logros del nivel 3: Luna llena – medalla solidaria – lobo alfa.

6 Valoración de la propuesta Game - Co

La valoración crítica reflexiva es una técnica de la investigación educativa propia del paradigma socio – crítico y está fundamentada en el pensamiento crítico que consiste en la realización de interpretaciones causales de un fenómeno u objeto de investigación, en este caso la propuesta, a través de una perspectiva descriptiva interpretativa se analiza los

respectivos componentes y los elementos que configuran el objeto de observación (Llobet, 2013; Bautista y Arceo, 2021).

Además, el método crítico interpretativo resulta efectivo en contextos que cambian continuamente. No obstante, sin incurrir en procesos objetivos que causen una idealización cerrada del objeto de investigación, por ello, se promueve la subjetividad en las descripciones cualitativas realizadas por el observador (Pereira, 2020).

Entonces, en este apartado se analiza la propuesta de acuerdo con el diseño y estructura en sus dimensiones prácticas y didácticas del trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la gamificación en conjugación de los respectivos roles de docente y estudiante acorde a los indicadores establecidos para cada componente de Game - Co.

Siendo así, en el nivel 1 se establece tres momentos en donde los estudiantes van incorporándose de manera progresiva a la estrategia. Inicialmente, se repasan el sistema de puntos con sus niveles y sus respectivas reglas. Para ello, los estudiantes comienzan realizando una lectura individual de los conceptos que se revisarán durante la ejecución de la propuesta. Seguidamente, se realiza una actividad práctica en línea donde los estudiantes confirman su entendimiento sobre el tema de traducir enunciados del contexto al lenguaje algebraico. Entonces, se finaliza el nivel con la integración de un grupo para trabajar cooperativamente en los siguientes niveles.

De aquí que, en el nivel 2 cada grupo realiza un repaso sobre los tipos de polinomios para continuar con la aplicación de las propiedades algebraicas en las simplificación de expresiones. Luego, el equipo se encuentra con una reto para resolverlo de manera cooperativa. Por lo que, este nivel profundiza la dimensión del trabajo colaborativo y realiza una

minuciosa disposición de problemas matemáticos que conlleven a cada grupo a dar su mejor esfuerzo.

Ahora bien, en el nivel 3 se continua con la puesta en escena de recursos tecnológicos. En este caso se presenta un modelo de evaluación que integra y verifica el alcance que los estudiantes han obtenido luego de haber seguido la trayectoria establecida por la propuesta Game – Co. De aquí surge la significatividad de los conocimientos conseguidos durante el juego. Pues, en este momento surgen las reflexiones heurísticas por parte de los estudiantes que le conllevan a dar solución a cada problema.

Por tanto, el sistema de niveles permite trabajar las destrezas propuestas de manera progresiva. En consecuencia, el nivel de dificultad se va consiguiendo de manera paulatina por las mismas destrezas que fundamentan curricularmente la propuesta. La gamificación surge con la resolución de problemas matemáticos que se disponen en una variedad de recursos web y tecnológicos.

En conclusión, la propuesta resulta ser una guía metodológica que ayuda al docente a dirigir los procesos de aprendizaje dentro del aula de matemáticas y garantizar la generación de un ambiente colaborativo. Esto mediante la aplicación de diversos recursos tecnológicos que incrementan la motivación de los alumnos.

Por último, el sistema de puntos específicamente en la sumatoria está determinado por una comunicación honesta entre el estudiante y el docente. Sin embargo, esta dimensión amerita la realización de un sistema automatizado que evite las trampas del juego referido a la consecución de puntos.

7 Resultados

El principal resultado de esta investigación cualitativa es que los procesos de aprendizaje específicamente en la adecuada resolución de problemas matemáticos están determinado por la capacidad o habilidad del docente en crear y distribuir un ambiente favorable para el trabajo colaborativo, este ambiente se desarrolla bajo procesos familiares al estudiante, siendo esta la gamificación.

Además, se consigue dar respuesta a la interrogante inicialmente planteada la cuál trata sobre ¿Qué estrategia didáctica se adecua frente a la emergencia sanitaria y que permita la generación de un ambiente colaborativo que conlleve a la adecuada resolución de problemas matemáticos de noveno A y B de EGB de la UELC de Azogues? Siendo la respuesta que esta investigación encuentra la de implementar un ambiente gamificado pues este modelo se lleva muy bien con las nuevas tecnologías haciendo más factible la virtualización de la educación. Igualmente, el trabajo colaborativo que se desarrolla con este modelo es muy bueno para las estrategias metodológicas solicitadas por el contexto educativo estudiado.

Entonces, por medio de las entrevistas realizadas tanto a los estudiantes como a los docentes de la UELC de Azogues se establece que las clases de matemáticas deben continuar con la resolución de problemas ya que es una de las actividades por excelencia dentro de esta área aunado a la realización de actividades que se asemejen al juego para fomentar la motivación, participación, diversión y entretenimiento por el aprendizaje de la matemática en el aula. Igualmente, se destaca a este tipo de actividades en contexto de la pandemia, pero, fortaleciéndolas con el uso de las TICs. Entonces, por medio de una revisión literaria se consigue una interpretación hacia las distintas necesidades y barreras de aprendizaje siendo la

Gamificación una estrategia para la adecuación de un ambiente adecuado para el aprendizaje de la matemática en el que se destaca el trabajo colaborativo.

8 Conclusiones

Se diagnosticó las necesidades del contexto en relación con el trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de noveno año de EGB esto por medio de la entrevista a los docentes y a los estudiantes y la observación participante asentada en los diarios de campo.

Se fundamentó teórica y metodológicamente los conceptos de gamificación y trabajo colaborativo en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de 9no de educación general básica por medio de la indagación de información documental recolectada desde diversas fuentes de información.

Se construye una propuesta de intervención a través de la gamificación para la contribución a la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de noveno año de EGB que a su vez promueve el trabajo colaborativo por la efectuación de actividades grupales entre estudiantes.

Además, se concluye que la gamificación presenta innumerables beneficios en los que se destaca la motivación y el trabajo colaborativo presentando un gran impacto en la resolución de problemas matemáticos al construir y evaluar situaciones similares al contexto real del estudiante.



9 Recomendación

La evaluación de la propuesta se realiza de una manera determinante y honesta frente a las posibilidades de garantizar una enseñanza diferente a los estudiantes de noveno, no obstante, resulta más conveniente la puesta en escena de las actividades de la propuesta Game-Co para apreciar su alcance e impacto de manera promisorio.



10 Referencias

- Achavar, C. (2019). Beneficios del juego en la acción pedagógica. *Foro Educativo*. 33, 115-122. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7287886.pdf>
- Álvarez, N. (2017). *Estrategia metodológica para el aprendizaje de las matemáticas en séptimo año de EGB de la Unidad Educativa Comunitaria Bilingüe Quilloac*. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14497/4/UPS-CT007138.pdf>
- Auccahuallpa, R. (2021). DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. Disponible en: <https://unae.edu.ec/wp-content/uploads/2022/04/Didacticasmatematicas.pdf>
- Balcázar, M. (2013). *Ecuaciones de primer grado*. Disponible en: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/fgargara/files/2013/01/ecuaciones-de-1er-grado.pdf>
- Bautista, M. y Arceo, F. (2021). Pensamiento crítico a través de un caso de enseñanza: una investigación de diseño educativo. *Sinética*. 56(16), 2 -18. DOI: [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2021\)0056-016](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2021)0056-016)
- Bohyun, K. (2015). The Popularity of Gamification in the Mobile and Social Era. Disponible en: <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/5628/6944>
- Borba, M., Villarreal, M. y Soto, G. (2021). El futuro de la educación matemática a partir del COVID 19: humanos-con-medios o humanos-con-cosas-no-vivientes. *Revista de educación matemática*. 36(2), 5-27. DOI: <https://doi.org/10.33044/revem.36050>
- Caguana, H. (2021). Aprendizaje colaborativo en entorno virtuales. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8219363.pdf>

Camero, Y., Martínez, L. y Pérez, V. (2016). El desarrollo de la Matemática y su relación con la tecnología y la sociedad. *Universidad y Sociedad*. 8(1). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100015

Cano, Y. (2021). Didáctica general una aproximación a su estudio. Disponible en:

<https://edipuce.edu.ec/wp-content/uploads/2021/01/DIDACTICA-GENERAL.pdf>

Cedeño, J. y Cedeño, G. (2020). *El aprendizaje cooperativo en el área de matemáticas*.

Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/09/aprendizaje-matematicas.pdf>

Chavarría, G. (2014). Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia.

Uniciencia. 28(2), 15-44. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4945344.pdf>

Chicaiza, K. y Tigre, M. (2022). *La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la matemática en educación básica*. Disponible en:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/38083>

Colín, E. (2017). *TENDENCIAS CURRÍCULARES EN LOS MODELOS EDUCATIVOS DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS ESTATALES*. Disponible en:

<https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2308.pdf>

Collado, J. (2017). Interculturalidad y descolonialidad: Retos y desafíos epistemológicos.

nuestrAmérica. 5(9), 38-57.

<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/96/1/Texto.pdf>

Díaz, J. y Troyano, Y. (2013). *El potencial de la educación aplicado al ámbito educativo*.

Disponible en:



https://fcce.us.es/sites/default/files/docencia/EL%20POTENCIAL%20DE%20LA%20GAMIFICACION%20APLICADO%20AL%20%20C3%81MBITO%20EDUCATIVO_0.pdf

Donoso, E., Valdés, R., Cisternas, P. y Cáceres, P. (2020). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de correspondencias múltiples. *Temas actuales en investigación educativa*. 11(21), 1-13. DOI: 10.32870/dse.v0i21.629

EduTEKA. (2022). El espacio educativo como transformador de la metodología y del aprendizaje. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=p6jjSE7AVjs&t=985s>

Enkvist, I. (2018). *Aprender jugando*. [Video]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Y2ju_CMatvs&t=27s

Espinoza, A. Casamajor, A. y Acevedo, C. (2021). La Teoría de la Actividad y el Trabajo Colaborativo en la enseñanza virtual. *Revista IRICE*. 40, 79-109. Disponible en: <https://ojs.rosario-conicet.gov.ar/index.php/revistairice/article/view/1418/2052>

Feldman, D. (2010). Didáctica general. Disponible en: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002480.pdf>

Filippi, C. y Aravena, M. (2021). Didáctica e inclusión en las aulas de matemática. *Educare*. 25(1). Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582021000100432

Gárate, C. (2021). *Estrategias metodológicas para el aprendizaje de las matemáticas*. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20184/1/UPS-CT009078.pdf>



García, R., Casa, E. y Pozo, A. (2021). *Enfoque del pensamiento del Sur frente a la teoría del Norte*:

conciencia y criticidad sobre la educación en la primera infancia. Disponible en:

http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/2134/1/Libro_practicas_37-42.pdf

Gonzales, H. (2018). Modelo de innovación curricular para la planificación sistémica en educación primaria. *Revista de Investigación y Cultura*. 7(3), 11-23. DOI:

<https://doi.org/10.18050/RevUCVHACER.v7n3a1>

Guzmán, J. (2020). La didáctica de las matemáticas: Un vistazo con futuros docentes. *Revista electrónica de conocimientos saberes y prácticas*. 3(1), 12-18. Disponible en:

<https://lamjol.info/index.php/recsp/article/view/9788/11558>

Guzmán, M., Escudero, A. y Canchola, S. (2020). “Gamificación” de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. Disponible en:

[https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2020\)0054-002](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0054-002)

Holguín, F., Holguín, E. y García, N. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos*. 22(1), 61-71. DOI:

<https://doi.org/10.36390/telos221.05>

Kapp, K. y Boller, S. (2017). *Play to Learn: Everything You Need to Know About Designing Effective Learning Games*. ATD Press.

Kapp, K., Blair, L. y Mesch, R. (2013). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas Into Practice*. Wiley.



Laborde, G. (2016). *Metodología de la enseñanza en un modelo competencial*. Disponible en:

<https://www.doccity.com/es/metodologia-de-ensenanza-en-un-modelo-competencial/5351638/>

Larrea, C. y Greene, N. (2017). *Buen vivir como alternativa al desarrollo: una construcción interdisciplinaria y participativa*. Disponible en:

<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5964/1/Larrea,%20C.,%20Greene,%20N.-CON-029-Buen%20vivir.pdf>

Llobet, J. (2013). *El desarrollo del Pensamiento Crítico a través de diferentes metodologías docentes en el Grado de Enfermería*. Disponible en:

<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/129382/jr11de1.pdf?sequence=1>

Lozada, J. y Fuentes, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema*. 32(60). Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>

Marcillo, P. y Nacevilla, C. (2021). *La teoría del Conectivismo de Siemens en la Educación*.

Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22856/1/T-UCE-0010-FIL-1126.pdf>

Martínez, D. (2016). *Teorías Explicativas del Uso del Juego como Contenido en el Ámbito Educativo*. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/235858976.pdf>

MINEDUC. (2016). *Matemática*. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/curriculo-matematica/>

MINEDUC. (2020a). Plan de Continuidad Educativa. Disponible en:

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/MINEDUC-MINEDUC-2020-00044-A.pdf>



MINEDUC. (2020b). Acuerdo Ministerial 051-A. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/11/MINEDUC-MINEDUC-2020-00051-A.pdf>

Montero, L. y Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*. 11(26). DOI: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>

Moraes, R., Moraes, A., Oliveira, S. y Cota, M. (2021). ENSINO E EDUCAÇÃO: USO DA GAMIFICAÇÃO NA MATEMÁTICA. DOI: [10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/gamificacao-na-matematica](https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/gamificacao-na-matematica)

Morales, A. y Cuevas, R. (2021). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior. *RIDE*. 12(23). Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v12n23/2007-7467-ride-12-23-e020.pdf>

Morán, M. y Gallegos, M. (2021). Plataformas tecnológicas y su aporte al aprendizaje en línea para la asignatura de matemática. *Yachasun*. 5(9), 119-139. DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v5i9edespsoct.0115>

Murr, C. y Ferrari, G. (2020). Entendendo e Aplicando a Gamificação. <https://sead.paginas.ufsc.br/files/2020/04/eBOOK-Gamificacao.pdf>

Observatorio IFE. (5 de marzo de 2018). Entrevista a Jennifer Groff: aprendizaje basado en juegos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=1nGT1u5Nnbs>

OEI. (2020). La OEI y las federaciones española e iberoamericana de Educación Matemática suman esfuerzos. Disponible en: <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/noticias/la-oei-y-las-federaciones-espanola-e-iberoamericana-de-educacion-matematica-suman-esfuerzos>

Ortiz, A., Jordán, J. y Agredal, M. (2017). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*. 44(1). DOI: 10.1590/S1678-4634201844173773

Ortiz, W. (2019). MODELOS CURRICULARES: TEORÍAS Y PROPUESTAS. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Williams-Ortiz/publication/336084659_MODELOS_CURRICULARES_TEORIAS_Y_PROPOSTA_S/links/5d8d7e9892851c33e94070f2/MODELOS-CURRICULARES-TEORIAS-Y-PROPUESTAS.pdf

Paredes, E. (2020). *Importancia del factor lúdico en el proceso enseñanza - aprendizaje*. Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8119/1/T3508-MINE-Paredes-Importancia.pdf>

Pereira, G. (2020). El pensamiento crítico interpretativo en Contabilidad y el acto de interpretar las NIIF. *Sigma*. 7(2), 6-16. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Sigma/article/view/1827/1418>

Pérez, J. y Gardey, A. (2019). *Definición de incógnita*. Disponible en: <https://definicion.de/incognita/>

Polya, G. (2018). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas

Rivoir, A. y Morales, M. (2019). Tecnologías digitales miradas críticas de la aprobación en América Latina. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191128031455/Tecnologias-digitales.pdf>

Rodríguez, F., & Santiago, R. (2015). Gamificación Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula. Barcelona (España): EDITORIAL OCEANO S.L.U. Obtenido de <http://www.digital-text.com/FTP/LibrosMetodologia/gamificacion.pdf>

Ruzafa, J. (2017). *Estudio sobre el trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos en un aula de educación primaria*. Disponible en: http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5833/17209_TFM%20JOSE%20DAVID%20RUZAF%A%20BLAZQUEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, M. (2012). *¿Qué es la didáctica de las matemáticas?* Disponible en: <https://mariosanchezaguil.com/2012/09/28/que-es-la-didactica-de-las-matematicas/>

Santamaría, A. y Alcalde, E. (2020). Una experiencia universitaria de gamificación en línea o en el aula presencial: ¿es este recurso de aprendizaje posible en ambos entornos? *Revista Brasileña de lingüística aplicada*. 20(4), 761-786. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1984-6398202016390>

Santos, B. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Trilce.

Shank, G., Pringle, J. y Brown, L. (2018). *Understanding Education Research: A guide to Critical Reading* (2° Ed.). Routledge.

Tello, C. y Velasco, G. (2019). *Sensibilización sobre la importancia del juego para la aproximación al aprendizaje en niños de edad escolar*. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/10263/1/135784%20-%20136053.pdf>

Trigueros. (2017). *Resolución de problemas a través de un entorno virtual, utilizando el aprendizaje invertido, en el curso EIF 203, Estructuras Discretas para Informática*. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/14582>

UN. (2019). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Disponible en:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

UNAE. (2016). *Hacer bien, pensar bien y sentir bien*. Congraf

UNESCO. (2020a). *La educación en América Latina y el Caribe ante la COVID-19*. Disponible en: <https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/covid-19-education-alc/medios>

UNESCO. (2020b). *El cierre de escuelas debido a la Covid-19 en todo el mundo afectará más a las niñas*. Disponible en <https://es.unesco.org/news/cierre-escuelas-debido-covid-19-todo-mundo-afectara-mas-ninas>

Unicef. (2018). *Aprendizaje a través del juego*. Disponible en:

<https://www.unicef.org/sites/default/files/2019-01/UNICEF-Lego-Foundation-Aprendizaje-a-traves-del-juego.pdf>

Vélez, M. y Verdugo, G. (2021). *Gamificación en el aula: juego para fomentar la motivación en ambientes de aprendizaje híbridos*. Disponible en:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36053>

Yu-Kai Chou. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Octalysis Media.

Zapata, Z. (2019). *Estrategias metodológicas de la gamificación en el aprendizaje*. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45399/1/BFILO-PD-LP1-18-084.pdf>

Zúñiga, R., Lozano, P., García, M. y Hernández, E. (2018). *La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa*. RIDE. 8(16), 1-24. DOI: 10.23913/ride.v8i16.371



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN**

Ramírez Hernández, V. (1996). Tipos de investigación y manejo de hipótesis. Reflexiones Científicas, 104-108.



11 Anexos

11.1 Anexo A. Ejercicios de Game – Co

A continuación, se presentan los ejercicios matemáticos de cada nivel de la propuesta Game – Co. Estos ejercicios son elaborados por el autor.

Ejercicios Nivel 1.

1. Escribe una expresión para “11 más que x ”
2. Escribe una expresión para “9 mas x ”
3. Escribe una expresión para “9 dividido entre x ”
4. Escribe una expresión para “11 por x ”
5. Escribe una expresión para “7 multiplicado por z ”
6. Escribe una expresión para “6 menos x ”
7. La suma de -9 y la cantidad 8 veces x
8. Toma la cantidad – 5 veces x , y entonces suma 1.
9. -11 más el producto de -1 y x .
10. Tres veces x más 7 es igual a 2
11. Dos veces la suma de dos números
12. Una tienda de ropa ofrece el 30% de descuento en todas sus prendas.

$$30\% x = 0.30 * x$$

Ejercicios Nivel 2.

1. $(2x+3)(3x+2)$
2. $(x+1)(x-1)$
3. $(x-2)(x+1)$
4. $(x+7)(x+2)(x+4)$



5. $(x+2)(x-1)(x+2)(x-5)$

6. $x^2+5x+7(3+x)$

7. $x^2+2x+4(1+x)$

8. $x^2+3x+3(5+x)$

9. $x^2+4x+2(7+x)$

10. $x^2+5x+1(4+x)$

Ejercicios Nivel 3. Evaluación Final

1. $2x + 3 = 5x - 2$

2. $10-3x=6x-2$

3. Elsa debía al banco 7400 dólares.

4. Hallar el número que cumpla que la suma de su doble y de su triple es igual a 200.

5. Si Esteban es 8 años menor que Pedro y dentro de 4 años la edad de Pedro es el doble que la edad de Esteban, ¿qué edad tiene Pedro?

6. Si 35,5 es el 20% de una cierta cantidad, ¿cuál es el 75% de dicha cantidad?

7. El padre de Guillermo tiene 20 años más que él y su madre tiene 2 años menos que su padre. Averiguar la edad de actual de Guillermo sabiendo que la suma de las edades de sus padres es 4 veces la edad de Guillermo.



11.2 Anexo B. Instrumentos metodológicos

A continuación, se presentan las entrevistas a grupos focales de los paralelos A y B respectivamente. Se identifica a cada estudiante como estudiante 1 (E1), estudiante 2 (E2) y así sucesivamente.

Guía para la entrevista a grupos focales: paralelo A

Encuesta sobre el ambiente del aula de matemáticas para conocer sobre las actividades de aprendizaje, recursos utilizados y las distintas situaciones didácticas que se desarrollan en la clase.

La presente entrevista focal está dirigida a los estudiantes que forman parte del proceso de enseñanza - aprendizaje de matemáticas de noveno año de la UELC.

Objetivo: recolectar información sobre las clases de matemáticas a través de las experiencias, explicaciones y propuestas de los estudiantes que trabajan e interactúan en esta asignatura.

Instrucciones: Participar de manera libre y dinámica. La información recolectada es confidencial y con fines investigativos.

Introducción: Presentación del grupo focal y del entrevistador. Dar a conocer de manera general la estructura y las preguntas de la entrevista.

Desarrollo

1. ¿Se aplican recursos tecnológicos u otros instrumentos para facilitar el aprendizaje de las matemáticas?

E1: Sí, el docente aplica el proyecto para hacer videos de YouTube.

E2: El docente también hace que llevemos la calculadora.



E3: El docente no deja sacar los celulares.

2. ¿Cuáles son las actividades que más disfrutan dentro de las clases de matemáticas?

E1: Cuando la docente puede hacer trabajos en grupo.

E3: Cuando la docente hacer ejercicios o problemas.

E4: Las actividades de recuperación.

3. ¿Se realiza actividades grupales o colaborativas?

4. ¿Cuál es mi rendimiento académico en las clases de matemáticas (participación- compromiso)?

E5: Normal, porque a mí más me gustan las actividades deportivas como cultura física.

E3: Excelente a mí me gusta hacer los ejercicios de matemáticas.



E4: Un poco bajo porque siempre me quedo en recuperación.

E2: Si es bueno, hasta ahora no he tenido problemas con esta materia.

E1: Son muy buenas las clases de matemáticas.

5. ¿Los problemas matemáticos planteados en la clase tiene conexión con el contexto y aplicabilidad en la vida cotidiana?

E4: Ninguno porque algunos problemas ni los entiendo.

E5: Yo creo que sí, porque algunos hablan sobre deportes.

E1: Si algunos tienen más conexión con ventas o el área económica.

6. Se realizan juegos ¿Cuáles? En las clases de matemática

E2: No, por lo general no jugamos en la clase de matemáticas.

E1: A veces la profe hace dinámicas cuando la clase está aburrida o cuando están haciendo bulla.

7. Las clases de matemáticas son divertidas o entretenidas

E3: Yo considero que las clases de matemáticas son muy importantes para nuestra vida, pero no son tan entretenidas.

E5: No son nada entretenidas.

8. ¿Qué cambios se vieron en las clases de matemáticas a partir de la emergencia sanitaria?

E2: Que podíamos usar la calculadora de nuestra laptop.

E4: Que podíamos usar bastante el celular.

9. ¿Qué es lo que faltaría de implementar o modificar para que las clases de matemáticas sean más significativas?

E1: Que haya actividades dentro de la clase y que no se pongan mucho a explicar.

Gracias.



Guía para la entrevista a grupos focales: paralelo B

Encuesta sobre el ambiente del aula de matemáticas para conocer sobre las actividades de aprendizaje, recursos utilizados y las distintas situaciones didácticas que se desarrollan en la clase.

La presente entrevista focal está dirigida a los estudiantes que forman parte del proceso de enseñanza - aprendizaje de matemáticas de noveno año de la UELC.

Objetivo: recolectar información sobre las clases de matemáticas a través de las experiencias, explicaciones y propuestas de los estudiantes que trabajan e interactúan en esta asignatura.

Instrucciones: Participar de manera libre y dinámica. La información recolectada es confidencial y con fines investigativos.

Introducción: Presentación del grupo focal y del entrevistador. Dar a conocer de manera general la estructura y las preguntas de la entrevista.

Desarrollo

1. ¿Se aplican recursos tecnológicos u otros instrumentos para facilitar el aprendizaje de las matemáticas?

E1: No he visto que mi docente de matemáticas lo haga.

E2: Por lo general el profesor solo llega a dar la clase.

E4: De vez en cuando enciende el proyector.

2. ¿Cuáles son las actividades que más disfrutan dentro de las clases de matemáticas?

E2: Yo siento que hemos aprendido mejor cuando hace retos de matemáticas, por ejemplo, trae nuevos problemas y si no podemos el explica cómo hay que resolver.

E3: Cuando trabajamos en grupo porque nuestros compañeros nos ayudan en lo que no sabemos bien.

E5: A mi me gusta cuando estamos jugando en la computadora con una aplicación relacionada a matemáticas.

3. ¿Se realiza actividades grupales o colaborativas?



E2: Si en realidad realizamos bastantes actividades colaborativas y trabajos en grupo.

4. ¿Cuál es mi rendimiento académico en las clases de matemáticas (participación- compromiso)?

E5: Esta materia me parece muy importante y por eso doy todo de mi en las clases.

E2: Yo considero que participo muy poco en todas las materias y en matemáticas mucho más poquito.

E3: Mi participación yo creo que es muy buen.

E4: Siempre trato de participar mucho en todas las materias sobre todo en matemáticas.

E1: Hay momentos en los que me siento bien y entiendo la clase entonces participo.

5. ¿Los problemas matemáticos planteados en la clase tiene conexión con el contexto y aplicabilidad en la vida cotidiana?

E2: No siempre, yo creo que a veces si son problemas que en la vida se pueden aplicar, pero en realidad son problemas que el profesor nos expone y por eso tenemos que responder.

E5: Hay algunos ejercicios que si están relacionados.

6. Se realizan juegos ¿Cuáles? En las clases de matemática

E2: No que recuerde, hasta ahora no hemos jugado algún tipo de juego.

7. Las clases de matemáticas son divertidas o entretenidas

E5: Si son entretenidas aunque ya depende de nuestros gustos por ejemplo a mi si me gusta las clases de matemáticas.

E2: Yo creo que a veces si son entretenidas, pero no las considero divertidas.



8. ¿Qué cambios se vieron en las clases de matemáticas a partir de la emergencia sanitaria?

E1: Yo noté que el profesor comenzó a enviar links de juegos matemáticos que había en internet.

E2: Yo sentí que el profesor comenzó a poner más videos de youtube y trabaja más con actividades de este tipo.

E4: El profesor realizaba bastantes diapositivas con power point y enviaba videos para repasar.

9. ¿Qué es lo que faltaría de implementar o modificar para que las clases de matemáticas sean más significativas?

E2: Considero que nuestra docente y todos los profesores de matemáticas deberían tener mucho en cuenta los intereses de los estudiantes y que es a lo que nosotros en esta época más nos gusta.

E3: Deberían existir actividades que nos llamen más la atención para que las clases no se hagan aburridas.

E5: Se debería implementar más recursos en el aula y no solo usar la pizarra para explicar algún tema porque a veces me duermo.

Gracias.

A continuación, se presenta las tres entrevistas a los docentes de matemáticas de la UELC.



Entrevista 1

Entrevista dirigida a la docente de matemáticas nivel superior EGB.

Tema: La enseñanza – aprendizaje de las matemáticas con relación a la resolución de problemas y el ambiente del aula.

Investigador: Byron Rojas

Institución Educativa: Unidad Educativa Luis Cordero (Azogues).

Presentación: Estimada docente, reciban un atento saludo, como es de su conocimiento actualmente me encuentro realizando el trabajo titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación, agradezco de antemano su participación y valioso tiempo entregado a esta actividad.

Datos de la entrevista.

Día de la entrevista: 14 de mayo de 2021.

Lugar de la entrevista: virtual

Presentación del entrevistado.

Nombre: anónimo

Años que ejerce en la institución: 11

Objetivo:

Identificar los procesos didácticos dentro del aula de matemáticas.

Desarrollo

1. ¿Qué estrategias para la enseñanza – aprendizaje de la matemática conoce y/o aplica en sus clases?

La utilización de recurso manipulables, la construcción de proyectos, la participación en competencias.

2. ¿Cuál estrategia considera como más importante para enseñar matemáticas?

Las estrategias más importantes para aprender matemáticas es realizar ejercicios, porque, la práctica permite que los estudiantes entiendan las formulas y los temas de estudio que siempre están conectados.

3. ¿Conoce alguna estrategia para trabajar la resolución de problemas matemáticos? ¿Cuál?

La estrategia de la resolución de problemas permite que los estudiantes estén atentos a las clases y puedan resolver problemas en su vida adulta.

4. ¿Cómo se concibe o caracteriza un ambiente colaborativo en el aula de matemáticas?

A través de un trabajo grupal entre compañeros y la participación de todos.



5. ¿Cuál es el impacto de las TICs en sus clases de matemática?

Las TICs han transformado el aula de lo que era antes. Yo recuerdo que solo existía la pizarra y la tiza, pero ahora además de el proyector hay programas informáticos que permiten al profesor dar mejor sus clases.

6. ¿Cuáles serían los recursos tecnológicos que utilizaría con regularidad en sus clases?

Prácticamente si hubiera siempre la disponibilidad yo haría que mis estudiantes trabajen en la computadora pero por lo general el laboratorio de computación está ocupado o no hay quien nos abra la puerta.

7. ¿Qué recomendaciones daría para la enseñanza – aprendizaje de la matemática frente a la pandemia?

Yo veo que algunas cosas si son buenas con la llegada de la pandemia. Porque, el docente puede aplicar diversas metodologías como el aula invertida y utilizar recursos que están en internet para reforzar sus clases. Incluso, si los estudiantes tienen una computadora o un celular podrían instalar GeoGebra para practicar algunos conceptos que no entendieron en las clases.

Gracias.

Entrevista 2

Entrevista dirigida a la docente de matemáticas nivel superior EGB de la UELC

Tema: La enseñanza – aprendizaje de las matemáticas con relación a la resolución de problemas y el ambiente del aula.

Investigador: Byron Rojas

Institución Educativa: Unidad Educativa Luis Cordero (Azogues).

Presentación: Estimada docente, reciban un atento saludo, como es de su conocimiento actualmente me encuentro realizando el trabajo titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación itinerario matemáticas, agradezco de antemano su participación y valioso tiempo entregado a esta actividad.

Datos de la entrevista.

Día de la entrevista: 12 de mayo de 2021

Lugar de la entrevista: Virtual

Presentación del entrevistado.

Nombre: Anónimo

Años que ejerce en la institución: 7

Objetivo:

Identificar los procesos didácticos dentro del aula de matemáticas.

Desarrollo

1. ¿Qué estrategias para la enseñanza – aprendizaje de la matemática conoce y/o aplica en sus clases?

La resolución de problemas además la técnica de la lectura. Es muy importante para que los estudiantes desarrollen las destrezas del currículo.

2. ¿Cuál estrategia considera como más importante para enseñar matemáticas?

Sin lugar a dudas la estrategia que más funciona y que les ayuda a los estudiantes en niveles más avanzados en la resolución de problemas.

3. ¿Conoce alguna estrategia para trabajar la resolución de problemas matemáticos? ¿Cuál?

Sí, consiste en cuatro etapas primeramente leer bien el problema. Luego realizar un plan para solucionar el problema. Posterior, aplicar el plan y por último verificar la solución del problema.

4. ¿Cómo se concibe o caracteriza un ambiente colaborativo en el aula de matemáticas?



Un ambiente colaborativo se genera por la conformación de equipos de trabajo además cuando existe el compañerismo entre los estudiantes.

5. ¿Cuál es el impacto de las TICs en sus clases de matemática?

Las TICs permiten reforzar lo que aprenden los estudiantes a través de videos o el repasar ejercicios en línea.

6. ¿Cuáles serían los recursos tecnológicos que utilizaría con regularidad en sus clases?

A los estudiantes les agrada bastante el realizar ejercicios en la computadora o ver algún tipo de video.

7. ¿Qué recomendaciones daría para la enseñanza – aprendizaje de la matemática frente a la pandemia?

Frente a la pandemia se debería aplicar en todas las clases la aula invertida para que los estudiantes puedan repasar en su tiempo libre los contenidos y hacer uso ampliado de la información que existe en el internet.

Gracias.

Entrevista 3

Entrevista dirigida a la docente de matemáticas nivel superior EGB.

Tema: La enseñanza – aprendizaje de las matemáticas con relación a la resolución de problemas y el ambiente del aula.

Investigador: Byron Rojas

Institución Educativa: Unidad Educativa Luis Cordero (Azogues).

Presentación: Estimada docente, reciban un atento saludo, como es de su conocimiento actualmente me encuentro realizando el trabajo titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación, agradezco de antemano su participación y valioso tiempo entregado a esta actividad.

Datos de la entrevista.

Día de la entrevista: 11 de mayo de 2021.

Lugar de la entrevista: virtual.

Presentación del entrevistado.

Nombre: Anónimo.

Años que ejerce en la institución: siete.

Objetivo:

Identificar los procesos didácticos dentro del aula de matemáticas.

Desarrollo

1. ¿Qué estrategias para la enseñanza – aprendizaje de la matemática conoce y/o aplica en sus clases?

Plantearles problemas que estén apegados a su vida diaria y que no se frustren cuando cometen un error en el proceso de resolución de un ejercicio.

2. ¿Cuál estrategia considera como más importante para enseñar matemáticas?

Usar materia concreto ayuda mucho a los estudiantes.

3. ¿Conoce alguna estrategia para trabajar la resolución de problemas matemáticos? ¿Cuál?

Primeramente, cuando el estudiante tiene un problema que resolver debe comprender bien que es lo que indica o solicita el mismo problema. Posterior, se debe construir una ruta de solución y de ser posible trabajar en equipo para dar solución al problema.

4. ¿Cómo se concibe o caracteriza un ambiente colaborativo en el aula de matemáticas?



Por la participación y aporte de todos los estudiantes y conformando equipos de trabajo.

5. ¿Cuál es el impacto de las TICs en sus clases de matemática?

Las nuevas tecnologías permiten que los estudiantes interaccionen con las matemáticas, es decir, que vean con mayor claridad las secuencias en los patrones o la disposición tridimensional de las figuras, entonces, esto facilita su comprensión y mejoran su aprendizaje

6. ¿Cuáles serían los recursos tecnológicos que utilizaría con regularidad en sus clases?

Prácticamente, hoy en día existen una variedad de recursos que se podrían implementar en el aula de matemáticas sin embargo podríamos destacar a GeoGebra, la calculadora y YouTube.

7. ¿Qué recomendaciones daría para la enseñanza – aprendizaje de la matemática frente a la pandemia?

Mejora la capacidad de tareas puntuales y organizar el aprendizaje por medio de las TICs. Igualmente, analizar las diversas capacidades y gustos para que los estudiantes puedan incorporarse a la virtualidad de manera cómoda y sobre todo significativa.

Gracias.



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática |

Yo, Byron Armando Rojas Abad, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “Propuesta de intervención con gamificación para el mejoramiento del trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en noveno de EGB”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 14 de abril de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Byron Rojas Abad", is written over a horizontal line.

(firma)

Byron Armando Rojas Abad

C.I:0302678099|



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

[Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática]

Yo, Byron Armando Rojas Abad, [autor] del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “Propuesta de intervención con gamificación para el mejoramiento del trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en noveno de EGB”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su [autor].

[Azogues, 14 de abril de 2022

(firma)

Byron Armando Rojas Abad

C.I: 0302678099]



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática |

Yo, Efstathios Stefos, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Propuesta de intervención con gamificación para el mejoramiento del trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en noveno de EGB” perteneciente al estudiante: Byron Armando Rojas Abad con C.I. 0302678099. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 5 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 14 de abril de 2022



Firmado electrónicamente por:
EFSTATHIOS STEFOS

(firma)
Efstathios Stefos

C.I: 1757466683