

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación
Maestría en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática

Actividades lúdicas para el aprendizaje activo de funciones y ecuaciones cuadráticas

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Magíster en Educación Mención
en Enseñanza de la Matemática

Autor:

Sayra Gianella Escandón Vera

Director:

Roxana Auccahuallpa Fernandez

ORCID:  0000-0002-5242-2083

Cuenca, Ecuador
2024-02-08

Resumen

La enseñanza de la matemática suele llevar consigo una etiqueta por ser tediosa o complicada, de acuerdo a las opiniones de los estudiantes. Por ello, se ha planteado como objetivo de estudio diseñar actividades lúdicas que integren las TICs para mejorar el aprendizaje de funciones y ecuaciones cuadráticas en los estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Isabel Moscoso Dávila, de la ciudad de Cuenca. Para esto, se ha utilizado una metodología cuantitativa con alcance descriptivo, diseño preexperimental y de corte transversal, a partir de una muestra de 22 estudiantes. Para el diagnóstico se utilizó un pretest, luego de ello se realizó la propuesta lúdico-educativa para culminar con un postest. Como resultado se obtuvo que, a partir del diseño de actividades lúdicas como: un parchís matemático, un laberinto y un proyecto de creación lúdica grupal por parte de los estudiantes, se mejoró el rendimiento académico relativo a la materia. Consecuentemente, concluimos que el aprendizaje mediado por los juegos logra una mayor motivación en los estudiantes para aprender y, por tanto, también un mayor esfuerzo por hacerlo, en tanto los mismos participan de forma activa en su proceso de aprendizaje.

Palabras clave: juegos didácticos, gamificación, matemática, propuesta educativa, estudiantes



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

The teaching of mathematics is usually labeled as tedious or complicated, according to the students' opinions. Therefore, the objective of the study was to design playful activities that integrate ICTs to improve the learning of functions and quadratic equations in tenth grade students of the Isabel Moscoso Dávila Educational Unit, in the city of Cuenca. For this purpose, a quantitative methodology with descriptive scope, pre-experimental and cross-sectional design was used, based on a sample of 22 students. A pretest was used for the diagnosis, after which the ludic-educational proposal was carried out to culminate with a posttest, all of this with a daily observational record. As a result, it was obtained that, from the design of ludic activities such as: a mathematical parcheesi, a labyrinth and a group ludic creation project by the students, the academic performance related to the subject was improved. Consequently, we conclude that learning mediated by games achieves a greater motivation in students to learn and, therefore, also a greater effort to do so, as they actively participate in their learning process.

Keywords: didactical games, gamification, mathematics, educational proposal, students



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Dedicatoria	8
Agradecimientos	9
INTRODUCCIÓN	10
Planteamiento del Problema.....	10
Justificación	11
Limitaciones del trabajo de titulación	13
Objetivos.....	13
Objetivo General	13
Objetivos específicos	13
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	14
1.1 Rendimiento académico en matemáticas	14
1.2 Actividades lúdicas	15
1.2.1 Uso de las Tics.....	15
1.3 El juego como recurso pedagógico	16
1.3.1 Parchís.....	17
1.3.2 Laberinto	17
1.4 Implementación de las nuevas tecnologías en la educación	18
1.5 Problemas en el rendimiento académico en matemáticas en el Ecuador	19
1.6 Recursos pedagógicos y tecnológicos en la enseñanza de la matemática .	20
1.7 Geogebra	21
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	23
Tipo de investigación	23
Contexto	23
Hipótesis y variables.....	23
Población y muestra	24

Instrumentos y técnicas de recogido de datos	24
Equipos	24
Fases de la investigación	25
CAPÍTULO IV: Aplicación de actividades lúdicas	26
4.1 Elaboración de recursos lúdicos pedagógicos	26
Recurso lúdico 1: Parchís	26
Recurso lúdico 2: Laberinto.....	27
Proyecto final: Creación de juegos.....	29
CAPÍTULO V: Análisis e Interpretación de resultados.....	31
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
Conclusiones	39
Recomendaciones	39
Referencias.....	41
Anexos	45
Anexo A. Preguntas del parchís	45
Anexo B. Preguntas del laberinto	47
Anexo C. Test de motivación	49
Anexo D. Solicitud para trabajar en la institución.....	50
Anexo E. Autorización o consentimiento para participar en el estudio.....	51
Anexo F. Pretest.....	52
Anexo G. Postest.....	54

Índice de figuras

Ilustración 1 Imagen Referencial Parchís:.....	27
Ilustración 2: Imagen referencial Laberinto	28
Ilustración 3: Imagen referencial de exposición de los juegos creados.....	30

Índice de tablas

Tabla 1: Puntuaciones del Pretest	31
Tabla 2: Puntuaciones del Postest	31
Tabla 3: Comparación de medias para muestras relacionadas	32
Tabla 4: Prueba T de student para muestras relacionadas.....	32
Tabla 5: Gusto por los juegos aplicados en la propuesta.....	33
Tabla 6: Percepción de mejor rendimiento académico	33
Tabla 7: Deseo de realizar más actividades como esas durante el año lectivo.....	34
Tabla 8: ¿Los juegos ayudan a comprender de una mejor manera los temas?	34
Tabla 9: Juego favorito	35

Dedicatoria

A mi familia que de manera constante han apoyado mi carrera y me han impulsado a avanzar y nunca detenerme, en especial a mi madre quien ha sido mi fortaleza y la razón por la que he llegado hasta aquí.

A mi esposo que es mi motivador principal, y ha sido mi apoyo y sostén durante todo este proceso.

Y finalmente a mi amado Ithiel Sebastián, quien se ha convertido en mi mayor inspiración.

Agradecimientos

De manera sincera y en primer lugar a Dios, por permitirme avanzar y cumplir las metas que me he propuesto, por darme salud y proveer los recursos necesarios para continuar.

A mi universidad por permitirme, junto a mis compañeros, formarme en el área que tanto me apasiona, y claro a mis profesores que me dejan enseñanzas valiosas con cada una de sus intervenciones.

Finalmente, a mi tutora por su paciencia, amabilidad y don de gente y por quien hoy puedo dar un paso más en mi vida profesional.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

La enseñanza de la matemática en los diversos niveles educativos se ha convertido en una tarea de suma importancia para el docente, debido a que es una herramienta esencial para la creación del pensamiento lógico y analítico de las personas. En la actualidad, debido a la llegada de la pandemia del Covid-19, el contexto social ha sufrido significativos cambios, siendo sin duda la economía y el sistema educativo uno de los más afectados. Se ha pasado de un sistema de educación presencial a uno virtual, lo cual conllevó para los docentes un mayor grado de exigencia y desafío, ya que se debe optar por mayores recursos y estrategias educativas para atraer la curiosidad de los estudiantes y lograr que se lleve a cabo el proceso de aprendizaje.

Como docentes hemos percibido la complejidad en el aprendizaje que presentan los estudiantes en esta asignatura, y si se compara con el resto de materias, por lo general es en la que menor puntaje o promedio tienen, esto se puede evidenciar en los resultados de las Pruebas Ser Bachiller y Pruebas PISA-D del 2018. Si bien en esta asignatura aún en una modalidad presencial siempre se ha sugerido la utilización de estrategias, metodologías y actividades innovadoras para su enseñanza, debido a que es poco comprendida por la cantidad de algoritmos, fórmulas y su complejidad; en la nueva realidad educativa los recursos didácticos virtuales se han convertido en herramientas necesarias que deben estar presentes obligatoriamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Con el cambio repentino que se tuvo a partir de la emergencia sanitaria del Covid-19, se han tenido que implementar nuevas metodologías o fortalecer las ya existentes para que el aprendizaje estudiantil no sea afectado. El aprendizaje basado en proyectos (ABP) ha sido el que más ha sobresalido, sin embargo, no ha dado los resultados esperados, ya que al parecer los estudiantes realizan sus trabajos (proyectos) para obtener una nota, pero los conocimientos adquiridos son muy pocos o casi nulos, esto se ha podido evidenciar el momento de la clase sincrónica, dado que existe un número mínimo de estudiantes (si es que hay) que responden de manera acertada a las preguntas del tema tratado.

Al respecto, integrar nuevas estrategias como el juego ha sido una herramienta muy útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a la libertad que se otorga al participante para encontrar la “estrategia ganadora”. De esta manera no se le obliga al estudiante a seguir un camino trazado por alguien externo, sino es autor principal de la construcción de su conocimiento, porque descubrirá con su esfuerzo (luego de varios intentos) el camino adecuado. El fundador del constructivismo, Jean Piaget (1956), afirma que el juego es un

componente del intelecto del niño porque, dependiendo de su etapa evolutiva, simboliza la absorción reproductiva o funcional de la realidad.

Trabajar actividades lúdicas que produzcan el aprendizaje de la matemática debe ser el objetivo de todo docente, ya que el ser humano desde muy temprana edad y de manera innata opta por el juego (actividades que las realiza no por obligación sino por diversión) para aprender. Es importante no sólo impartir conocimiento, sino, como explican varias teorías del aprendizaje, la forma de hacerlo influirá para que se logre el objetivo de enseñanza, y por ello nos preguntamos ¿Cómo la implementación de actividades lúdicas provoca el aprendizaje activo de la matemática de los estudiantes de Básica Superior en el tema de funciones y ecuaciones cuadráticas?

Esta investigación asumió como propósito diseñar actividades lúdicas para estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Isabel Moscoso Dávila, de la ciudad de Cuenca, para lograr el aprendizaje activo de funciones y ecuaciones cuadráticas, tema que está dentro del bloque curricular de Algebra y funciones y cuyo estudio se llevó a cabo en el segundo parcial del segundo quimestre del año lectivo 2022-2023.

Justificación

El tema “Actividades lúdicas para el aprendizaje activo de funciones y ecuaciones cuadráticas” nace a partir de evidenciar de la experiencia como educadora por algunos años la deficiencia del conocimiento que presentan los estudiantes en la matemática. También se ha visto que las metodologías de enseñanza han permanecido constantes en los centros educativos, lo cual abre una posibilidad a realizar cambios en este ámbito, que pueden ayudarnos a lograr el objetivo de adquisición del conocimiento por parte de los estudiantes. Uno de los objetivos de este subnivel es fomentar la creación artística, deportiva, recreativa y literaria, así como el uso de múltiples idiomas en un ambiente agradable y seguro que valore el juego limpio y el trabajo en equipo, según el Currículo de EGB de 2016, promulgado por el Ministerio de Educación del Ecuador. Por lo tanto, la lúdica y el juego ya no son sólo herramientas que puede o no utilizar el docente, sino que se promueve su implementación obligatoria. Por su parte, la Academia Americana de Pediatras (2019), en su artículo de 2019 sobre los beneficios del juego, afirma que el desarrollo saludable del cerebro, los vínculos físicos fuertes y las interacciones sociales, dependen del juego. También demuestra cómo el juego puede ayudar con el lenguaje, la aritmética, las habilidades sociales, el manejo del estrés y la planificación, organización, llevarse bien con los demás y regular las emociones. Sánchez et al. (2015), publicaron un artículo sobre las estrategias lúdicas en torno al aumento del conocimiento en adolescentes, sostiene que el uso de la lúdica como estrategia pedagógica busca que el aprendizaje sea significativo, debido a que se parten de las experiencias y conocimientos que tienen los participantes para la construcción de nuevos

conocimientos y no se limita a la simple memorización mecánica. Así mismo, afirman que el uso de recursos didácticos como la lúdica y el juego le permiten al estudiante construir sus propios esquemas de conocimiento. Barbato (1999), por su lado, afirma que el aprendizaje cobra mayor relevancia cuando los conceptos se organizan en una acción lúdica para que el jugador (estudiante) pueda extraer los conceptos que considere vitales y aplicarlos a diversos contextos.

Dado que vivimos en la era de la tecnología, cada vez es más habitual descubrir en el mercado videojuegos que tienen un valor educativo demostrable y ayudan al desarrollo de habilidades sociales esenciales para el crecimiento. Por ello, es importante que el docente enlace estas herramientas al proceso de enseñanza – aprendizaje.

La Teoría Constructivista está centrada completamente en la persona, en sus experiencias y conocimientos previos se crean nuevas construcciones mentales, teniendo en cuenta que la construcción ocurre: (a) cuando el sujeto se involucra con el objeto de conocimiento (Piaget); (b) cuando esto se hace en interacción social (Vygotsky); y (c) cuando el sujeto encuentra significado en él (Ausubel) (Pabón, 2014).

Como se ha mencionado por varias ocasiones, el aprendizaje de las matemáticas se ha vuelto muy complejo en los últimos años, es por ello que como docentes estamos en la búsqueda de nuevas estrategias o recursos que nos ayuden a enseñar y al mismo tiempo le ayuden al estudiante a aprender. No se trata de solo “jugar” en el aula, sino de utilizar el juego como herramienta educativa. Claro está que las actividades deben proponerse de acuerdo al desarrollo biológico y cognitivo de los estudiantes. Después de los 12 años aumenta la capacidad para razonar y pensar, lo que permite proponer juegos con un nivel de dificultad, en donde los estudiantes aporten de forma concreta a las situaciones presentadas, además las actividades deben tener un nivel de exigencia de tal manera que capten la atención de los participantes (Montero, 2017). A más de fomentar la capacidad de razonamiento, con el juego se fortalecen varios valores de importancia para la sociedad como menciona Hurtado (2017), jugar puede contribuir al desarrollo de varias habilidades y valores importantes, tales como la cortesía, la tolerancia hacia los demás, la responsabilidad, la confianza en uno mismo, y la capacidad de trabajar en equipo, entre otros. Además, el juego puede ayudar a mejorar las habilidades de resolución de problemas y a fomentar el pensamiento creativo, lo que a su vez puede mejorar las habilidades de comunicación y lenguaje

La importancia de la presente investigación se basa en facilitar el aprendizaje del grupo de estudiantes de décimo año con los cuales se aplicaron las actividades que involucran el uso de una estrategia lúdica, desarrollando en ellos el pensamiento matemático que conlleve a elevar su nivel académico. En este sentido, para la psicóloga y pedagoga Celia Rodríguez (2019), el pensamiento matemático implica pensar y ocuparse en términos numéricos, además de utilizar el razonamiento lógico, comprender conceptos y establecer relaciones

basadas en la lógica (Rodríguez, 2019). En un sentido esquemático y técnico, es decir, que es la capacidad de emplear computación, cuantificación, afirmaciones o teorías de manera prácticamente instintiva. Al mismo tiempo, sugiere muchos enfoques para fomentar esta forma de pensar, incluido el uso de juegos, la presentación de tareas difíciles o agotadoras mentalmente y dejar que los estudiantes manejen los problemas matemáticos por sí solos. Quienes se benefician de esta investigación son tanto docentes como estudiantes, ya que por un lado el docente tendrá más herramientas con las que pueda enseñar, saliendo del método tradicional; y por otro el estudiante logrará el aprendizaje mientras se divierte. Entonces, si se logra el aprendizaje, el beneficio intrínseco está en la sociedad, ya que estaremos formando personas con pensamiento crítico y con conocimiento real, que son los retos de la educación del siglo XXI, como lo menciona Pérez (2013), en su artículo, donde garantiza que a medida que la sociedad se desarrolle, necesitará pensadores más innovadores, emprendedores y críticos, expertos en TIC, personas autosuficientes que puedan adaptarse fácilmente a nuevos entornos laborales y personas que puedan colaborar con cualquier persona, en cualquier lugar y en cualquier momento.

Limitaciones del trabajo de titulación

Una de las dificultades que se presentaron en esta investigación fue la inasistencia constante de los estudiantes, lo que no permitió determinar el aprendizaje en el grupo completo; otra de las dificultades fue la falta de recursos tecnológicos en la institución, por lo que la utilización de las Tics se vio bastante limitada.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar actividades lúdicas que integren las Tics para mejorar el aprendizaje de funciones y ecuaciones cuadráticas en los estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Isabel Moscoso Dávila.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el conocimiento de funciones y ecuaciones cuadráticas en los estudiantes de décimo año de educación básica.
- Diseñar actividades lúdicas e innovadoras para el aprendizaje de funciones y ecuaciones cuadráticas, con la utilización de las Tics.
- Evaluar el rendimiento académico de los estudiantes luego de aplicadas las actividades lúdicas en el tema de funciones y ecuaciones cuadráticas.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Rendimiento académico en matemáticas

En el Ecuador, el rendimiento académico, sobre todo en el área de matemáticas, es un tema de preocupación; existen dos pruebas que evidencian el bajo nivel de los estudiantes, en esta asignatura: la prueba Ser Bachiller y la prueba PISA-D. Para Torres (2018), quien es pedagoga y periodista educativa, hace un análisis sobre la prueba Ser Bachiller desde el año 2013 al 2018, en su artículo: Los malos resultados de la prueba Ser Bachiller, en el que destaca que matemáticas sigue siendo el área con los menores puntajes. Inclusive pone en evidencia que, en cuanto a los promedios globales, los de las instituciones fiscales son los más bajos.

Por otro lado, está la prueba PISA-D (Programa de Evaluación Internacional de los Alumnos) que fue aplicada por primera vez en Ecuador, y en el informe presentado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa del Ecuador - INEVAL (2018), se tiene que en el campo de matemáticas el promedio de los estudiantes es 377/100, el cual está por debajo del promedio de los países de América Latina y el Caribe, que es 379. La prueba PISA tiene una escala de 6 niveles (siendo 6 el nivel más alto) para indicar el desempeño de los estudiantes en cada área (ciencias, lectura y matemáticas) y en matemáticas en el Ecuador, el promedio ya mencionado cae dentro del nivel 1a, es decir que estamos bastante alejados de un nivel medio y peor aún de un nivel excelente.

Sfard (2008) en su libro, manifiesta que el aprendizaje desde tiempos muy remotos se ha concebido como la adquisición de algo, y que el estudiante es quien se apropia de ese algo, por lo tanto, el docente se convierte en persona encargada de ayudarlo al aprendizaje a conseguir su meta. Es muy probable que una de las dimensiones más importantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje sea el rendimiento académico del estudiante.

Se examinan los elementos que pueden tener un impacto en el rendimiento académico con el fin de evaluarlo y determinar formas de mejorarlo. Por lo general, se tienen en cuenta una variedad de criterios, incluidas las nociones pasadas de los estudiantes, el nivel de pensamiento formal, el nivel socioeconómico, los enfoques de enseñanza y los programas de estudio (Benítez et al., 2000).

Es importante tener en cuenta tanto el desempeño individual del alumno, como las formas en que el sistema educativo lo moldea. Cominetti y Ruiz (1997) citados por Navarro (2003), en su estudio, mencionan que se necesita conocer cuáles variables generan efecto en el nivel de aprendizaje, planteando que la importancia de comprender las expectativas de la familia, los profesores y los escolares con respecto al rendimiento académico radica en que revela cómo un conjunto de prejuicios, actitudes y comportamientos pueden influir positiva o

negativamente en el desempeño escolar y sus resultados. Adicionalmente, se ha observado que el desempeño de los estudiantes es mejor cuando los profesores expresan que el nivel de rendimiento y actuación del grupo es apropiado.

1.2 Actividades lúdicas

Las actividades lúdicas deben ser consideradas como herramientas indispensables dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que como mencionan Andreu y García (2000), Los verbos "aprender" y "jugar" se superponen de varias maneras, incluyendo conquistar barreras, encontrar el camino, entrenar, descubrir cosas, innovar, adivinar y ganar, divertirse y progresar y mejorar. El vínculo entre juego y aprendizaje es natural.; además de que el juego es un elemento intrínseco del ser humano.

En esta misma conferencia, destacan que los juegos didácticos o lúdico-educativos son aquellas acciones incluidas en la planificación en las que se exhibe un problema dentro del contexto real con la necesidad de utilizar los conocimientos específicos de la materia o asignatura para dar solución a dicho problema.

Piedra (2018) en su artículo, menciona que, La percepción de la actividad recreativa como fenómeno subjetivo de representación simbólica de mundos imaginados crece a medida que aumenta su grado de libertad o espontaneidad. Pero esta dimensión espiritual da paso a la racional, que también puede resultar de gran ayuda en entornos educativos, cuando se establecen reglas o estándares para estas actividades. De ello se deduce que la alegría es un concepto multifacético, al igual que los humanos.

Farias y Rojas (2010) en su artículo, destacan las técnicas lúdicas como medio para reforzar la información, fomentar la sociabilidad y la colaboración y fortalecer el aprendizaje significativo. También ayudan a la motivación y fomentan un cambio de perspectiva hacia las matemáticas. Los estudiantes se entretuvieron en su estudio dentro de pautas predeterminadas, lo que ayudó en la organización de ideas sobre conocimientos previos relacionados con el tema. Además, se prefieren actividades que apoyen el aprendizaje de niveles más altos de abstracción en matemáticas.

Por tanto, en el presente trabajo se trabajaron actividades lúdicas para desarrollar aprendizaje significativo.

1.2.1 Uso de las Tics

Un conjunto de instrumentos técnicos conocidos como las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden utilizarse para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Son esenciales en el mundo actual porque permiten lo siguiente: la creación, procesamiento, desarrollo y difusión de información para la generación y

adquisición de conocimientos; también ayudan a estudiantes e instructores a fortalecer sus habilidades y talentos comunicativos (Rodríguez et al., 2017).

La revista de la carrera de matemáticas de la Universidad del Atlántico (2017) enumera una serie de ventajas de integrar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre las que destacan las siguientes:

Para ingresar al mundo creado exclusivamente para el conocimiento, el crecimiento de la ciencia electrónica y el avance educativo. Asimismo, puede acceder a espacios o lugares de discusión que le permitan participar en conferencias y eventos organizados por las principales organizaciones científicas e intelectuales del mundo. Poder acceder a las bibliotecas más importantes del mundo a través de un medio que le brinda acceso a amplias bases de datos, investigaciones científicas y repositorios digitales.

Entonces, al ver la amplia gama de posibilidades a las que podemos acceder mediante las Tics, ya no debemos verlas como una opción, sino como una herramienta estrictamente necesaria en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.3 El juego como recurso pedagógico

Cada juego enseña algo y, por lo que, de alguna manera, se moldea la forma de pensar de los estudiantes (Kim et al., 2018). Un juego educativo es aquel que se crea específicamente con la educación en mente (Václavíková, 2020). Un objetivo típico de un juego educativo es ayudar a la comprensión conceptual, aumentar el conocimiento del dominio y fomentar la capacidad de resolución de problemas a través del juego. Por ello, se habla de aprendizaje basado en juegos cuando se emplea un juego para mejorar el proceso de aprendizaje. En este sentido, se comprende como gamificación al proceso de incorporar componentes de juegos a contextos no lúdicos, como los programas de incentivos corporativos con sistemas basados en puntos (Colliver & Veraksa, 2019). Hay que destacar que en las aulas se emplean numerosos juegos para mejorar las interacciones, las habilidades motrices y las capacidades conceptuales o funcionales, entre otros aspectos.

Sobre los temas del juego y el aprendizaje, los puntos de vista de los niños parecen ser diferentes de los que tienen adultos (Sandberg, et al., 2017). Además, la compañía de los compañeros es crucial para que los niños disfruten del juego, razón por la cual, el juego es su actividad favorita (Howe, 2016). Cuando los niños establecen las reglas de una actividad, es más probable que la consideren un juego (Ólafsdóttir & Einarsdóttir, 2017). Por ello, es importante destacar que el control que tienen los adultos, que en este caso son los profesores, puede reducir el disfrute e impedir que los niños vean una actividad como un juego (Colliver & Veraksa, 2019); esto plantea la cuestión de si el "juego guiado" puede producir los mismos resultados a largo plazo que el juego libre (Breathnach et al., 2017).

Sin embargo, Pyle y Alaca (2016) observaron que cuanto más intervenían los educadores en el juego, más probable era que los niños percibieran que el juego conducía al aprendizaje académico. Por lo tanto, es probable que el equilibrio entre intervenir demasiado poco y demasiado en el juego sea "delicado", lo que requiere una comprensión sensible del aprendizaje de los niños a través del juego (Leggett & Ford, 2013). Una contribución a este equilibrio se encontró en los hallazgos actuales, que solo se entendieron utilizando una definición cultural-histórica del juego y el aprendizaje a través del juego (Colliver & Veraksa, 2019).

1.3.1 Parchís

El juego de mesa llamado 'parchís' que ha sido diseñado para su uso en las aulas de matemáticas ayuda a los estudiantes a alcanzar la mayoría de los objetivos del plan de estudios. Además, fomenta la participación y fomenta la comprensión y aceptación de las numerosas normas establecidas. Este juego mejora las habilidades para resolver problemas mientras se mantiene la actividad mental. También mejora la capacidad de aprendizaje y enseña a los jugadores a ganar y perder. Este último hecho (el placer o, por el contrario, el agravamiento de alcanzar el objetivo) hace que sea imperativo trabajar duro y comunicar que divertirse y jugar puede ser a menudo tan significativo e intrigante como ganar y ser el mejor (Paredes, 2019).

Cada miembro del equipo debe participar en las numerosas pruebas que deben completarse. El nivel de dificultad de las pruebas está determinado por las habilidades de los estudiantes y el material que están estudiando. También se incrementa la motivación de los estudiantes, que es un componente crucial de la enseñanza y el aprendizaje, según Huamán y Periche (2009). Se caracteriza por:

- Colaboración: El alumno participa en todas las etapas del juego, incluida la fase de montaje, puesta en marcha y calma. Todo ello participando plenamente en cada examen (todos actúan al mismo tiempo).
- Responsabilidad compartida: Todos los miembros de un mismo equipo, así como los demás miembros, tienen una obligación común.

Todo ello hace que el parchís sea una estrategia lúdica aplicable y modificable para los distintos entornos de aprendizaje, en tanto que contribuye a la cooperación e integración de los estudiantes en la enseñanza activa.

1.3.2 Laberinto

Particularmente, para el estudio se ha desarrollado un laberinto que funciona como un *escape room* o sala de escape, donde deben resolverse retos para seguir avanzando. Su dinámica consiste en completar muchas pistas y tareas para salir de un espacio antes de que se acabe

el tiempo asignado (Nicholson, 2018). Debido a su naturaleza interactiva y formato de trabajo en grupos pequeños, fomenta la cooperación y la comunicación entre pares (Chi et al., 2018). Como tal, sirve como una valiosa herramienta didáctica para mejorar una variedad de temas y competencias curriculares.

La sala de escape se considera una táctica de gamificación que fomenta la motivación y la participación activa de los estudiantes (Garris et al., 2002). Comienza con un cuento o un tema unificador que despierta el interés de los participantes y los motiva a superar una serie de obstáculos. Estos pueden centrarse en actividades, rompecabezas, juegos de mesa o encontrar cerraduras o llaves para acceder a cajas (Nicholson, 2018). Según la misma fuente, su función principal debe ser trabajar en conjunto y de manera cooperativa, ya que se necesita la ayuda de todo el grupo para superar los obstáculos y salir del área restringida antes del tiempo designado (Nicholson, 2018). Esto implica establecer momentos para que los iguales se comuniquen, discutan y tomen decisiones. Así, resulta muy útil saber cómo se comportan los participantes en circunstancias en las que avanzar requiere llegar a un acuerdo (Monzonís et al., 2020).

1.4 Implementación de las nuevas tecnologías en la educación

La accesibilidad y la formación personalizada son sólo dos de los muchos beneficios que la tecnología ha aportado a la educación musical. Mientras que la "personalización" se refiere a la capacidad de los instructores de modificar su instrucción para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes, la "accesibilidad" se refiere a la capacidad de los estudiantes de utilizar los recursos y materiales educativos cuando y donde quieran (Gimenez & Nadal, 2023).

La accesibilidad de los recursos educativos es una de las principales ventajas de la tecnología. Con la ayuda de la tecnología, los estudiantes pueden acceder a una amplia variedad de recursos educativos en cualquier momento y desde cualquier lugar, incluyendo grabaciones de audio, cuestionarios digitales y vídeos tutoriales. Además, la tecnología ha hecho posible que los alumnos estudien y practiquen habilidades musicales a su propio ritmo y desde cualquier lugar (Parra, 2022).

La personalización de la enseñanza es una de las principales ventajas de la tecnología en la educación musical. Los profesores pueden adaptar los materiales y las lecciones utilizando la tecnología para satisfacer las necesidades de cada alumno. Los profesores pueden adaptar sus lecciones utilizando recursos tecnológicos a las distintas preferencias de aprendizaje, niveles de habilidad y aptitudes de sus alumnos. Además, los alumnos pueden practicar y desarrollar sus habilidades individualmente utilizando recursos digitales (Gimenez & Nadal, 2023).

La tecnología también ha hecho posible personalizar la formación. Los estudiantes tienen acceso a materiales didácticos adaptados a su nivel de competencia, género musical favorito y objetivos de aprendizaje individuales. Gracias a ello, los profesores pueden emplear herramientas tecnológicas para adaptar la formación a las necesidades de cada alumno, lo que se traduce en un entorno de aprendizaje más eficiente y personalizado (Terrazas et al., 2015).

Sin embargo, la era digital también plantea dificultades para la educación. El estándar de los contenidos educativos en línea es una de ellas. Es decir, resulta difícil distinguir entre los materiales que son de buena calidad y los que no lo son, dado el gran volumen de datos disponibles en línea. Para asegurarse de que están obteniendo información precisa y útil, instructores y estudiantes deben estar atentos a la hora de evaluar la calidad de los materiales educativos en línea (Terrazas et al., 2015).

Además, la tecnología ha hecho posible que la enseñanza de la música se adapte más individualmente, de acuerdo con la noción de aprendizaje diferenciado. Para que puedan avanzar a su propio ritmo y mejorar su experiencia de aprendizaje, los alumnos pueden recibir materiales y tareas adaptados a sus propias necesidades y preferencias de aprendizaje (Riberio, 2019).

1.5 Problemas en el rendimiento académico en matemáticas en el Ecuador

Ecuador participó en 2017 por primera vez en la evaluación del aprendizaje del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (en adelante, PISA-D). Se examinó a 6.100 alumnos en el dominio de las matemáticas, donde solo el 29% estuvieron dentro del puntaje total previsto en esta asignatura (OCDE & INEVAL, 2018).

Según Bojorque et al. (2019), al estudiar una población estudiantil en Cuenca, hubo una correlación favorable entre las habilidades numéricas tempranas y el estatus socioeconómico. Algunos académicos afirman que el estatus socioeconómico de un estudiante puede predecir su entorno familiar, lo que significa que una situación socioeconómica precaria también afectaría el desempeño del estudiante en matemáticas.

Sin embargo, algunos investigadores como Aldas-Jácome y Pino-Montenegro (2021) señalan que el rendimiento académico es un tema nacional que afecta a personas de todas las clases socioeconómicas. En realidad, este escenario no se tiene en cuenta en su estudio ya que las familias investigadas se encuentran en una posición financiera que les permite pagar una escuela privada. Sin embargo, todavía existen problemas con el rendimiento académico en matemáticas.

Por otro lado, uno de los grandes problemas es la vigencia de un "imaginario negativo" que se ha arraigado en la comunidad educativa y se expresa en la noción de que las matemáticas son extremadamente difíciles (Aldas & Pino, 2021). Para eliminar la ansiedad arraigada, que

puede ser la principal causa de conflicto y estrés en la comunidad educativa, es vital desmitificar las matemáticas a través de un proceso cultural que conecte factores comunicacionales, culturales y lúdicos.

1.6 Recursos pedagógicos y tecnológicos en la enseñanza de la matemática

Las tecnologías de la información y la comunicación, que son capacidades humanas que permiten modificar e incluso desarrollar conceptos dentro del conocimiento, despiertan un mecanismo interactivo que promueve el empleo de la creatividad y la curiosidad en los estudiantes. Internet, hardware, software, blogs, portafolios y pizarras electrónicas son solo algunas de las formas en que estas tecnologías pueden usarse en el aula (Grisales, 2018). Según Hermann et al. (2019), si se utilizan las herramientas antes mencionadas, se descubre que los estudiantes creen que el uso de los recursos tecnológicos es emocionante, agradable, simple y concreto.

El *hardware* y el *software* son instrumentos adicionales que se utilizan en la educación; ejemplos de los primeros incluyen cámaras digitales, escáneres, equipos de audio y video y software. Es importante señalar que el primero facilita el manejo estratégico de la información. Dado que los estudiantes pueden interactuar con la información que el instructor especifica como requerida en el desarrollo de los temas tratados en el aula, el software educativo transforma a su vez a la computadora en un valioso instrumento para el proceso denominado de enseñanza y aprendizaje. Debido a que se requiere trasladar al ámbito digital lo que hacen los docentes en su día a día, teniendo en cuenta también factores pedagógicos, tecnológicos y de comunicación, la creación de software educativo implica más que una simple obra de ingeniería (Fernández et al., 2017).

Por otro lado, millones de sitios web, blogs, aulas virtuales y software instructivo se están desarrollando a lo largo del tiempo. Son tantas que de una forma u otra todas las tecnologías informáticas creadas para la web tienen la culpa de su expansión exponencial. Sin embargo, según Suárez (2018), dependiendo de una variedad de variables, esta importante colección de materiales se puede utilizar para la instrucción y el aprendizaje de las matemáticas. Estos incluyen el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje de última generación y técnicas metodológicas innovadoras que permitan la plena integración de las TIC en los procesos educativos.

La pizarra electrónica, también conocida como digital o interactiva, es una herramienta que están utilizando muchas escuelas hoy en día para modernizar sus aulas mediante la introducción de algunas de las herramientas que ya se han mencionado. Según Cala et al. (2018), el uso de pizarras electrónicas brinda los siguientes beneficios: mejora la comprensión del material del curso por parte del estudiante, aumenta la participación en clase, hace que el aprendizaje sea más atractivo y dinámico, y enfoca la atención de los estudiantes. Así, el

instructor está equipado con recursos para facilitar la enseñanza, ampliando la capacidad de los estudiantes para participar en las discusiones de clase. En conclusión, es una tecnología fácil de usar que fomenta la innovación metodológica en la docencia, cuestión que es replicable con otros *softwares* y *hardwares* (Barrios & Delgado, 2021).

1.7 Geogebra

Un programa matemático interactivo llamado GeoGebra combina geometría, álgebra y cálculo de forma interactiva. Previamente, Hohenwarter, su creador utilizó GeoGebra con el factor compensador de que el docente pueda contar con una herramienta didáctica que ayude en el proceso educativo, con la consideración de que el software a utilizar sea accesible, gratuito, fácil de manipular y con un proceso de instalación sencilla (Vázquez et al., 2017).

Cada elemento matemático puede verse desde cuatro ángulos distintos en GeoGebra: gráficamente, numéricamente, algebraicamente y desde la perspectiva de una hoja de cálculo. Debido a su diversidad, los objetos matemáticos pueden entenderse de tres maneras distintas: gráficamente (como en el caso de puntos o gráficas de funciones), algebraicamente (como coordenadas de puntos o ecuaciones) y como celdas de una hoja de cálculo. Independientemente de quién generó originalmente la modificación, cada representación del mismo elemento se vincula dinámicamente con las demás en una adaptación recíproca que la asimila automáticamente. Las siguientes vistas conectadas dinámicamente del programa están disponibles en la versión 5, de acuerdo con Arteaga et al (2019):

- Puede crear construcciones geométricas en la vista gráfica 2D empleando puntos, líneas, cónicas, polígonos, segmentos, etc. Además, puede realizar cálculos como intersección de dos objetos, traslación, rotación, etc. Además, se pueden utilizar gráficos para representar funciones, curvas implícitamente establecidas, zonas planas definidas por desigualdad, etc.
- Vista en álgebra: Los objetos descritos en las otras ventanas del *software* se muestran en sus representaciones algebraicas y numéricas.
- Además de los objetos enumerados para la vista gráfica 2D, la vista gráfica 3D también permite la representación de funciones bivariadas, poliedros, conos, esferas y planos.
- Puede realizar cálculos en forma simbólica (derivadas, integrales, sistemas de ecuaciones, cálculo matricial, etc.) utilizando la Vista CAS (Cálculo simbólico).
- Perspectiva de estadística y probabilidad: esta vista le permite calcular la probabilidad de varias funciones de distribución de probabilidad en un intervalo determinado y proporciona representaciones de esas funciones. Además, proporciona una calculadora que le permite ejecutar análisis estadísticos.

En resumen, este software tiene una amplia versatilidad que ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual facilita la interacción con el usuario (en este caso, estudiante). Por ello, se ha considerado importante su uso, con el fin de obtener beneficios en el área matemática. Para el uso de este *software*, no se trató tanto la parte lúdica, sino la perceptiva e interactiva de los alumnos para una mejor comprensión de las ecuaciones y las figuras que se hacen a partir de ellas. Gracias a esto, hubo una mejora sustancial en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los mismos, utilizándose este *software* a lo largo de varias sesiones en el aula de proyección.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Este trabajo de grado utilizó un diseño cuantitativo, descriptivo, preexperimental, transversal con fines de investigación porque una vez implementados los recursos educativos (actividades lúdicas), se analizó estadísticamente el rendimiento académico; además se pretendió comparar los resultados del mismo, luego de aplicar actividades lúdicas (postest) con los resultados iniciales (pretest).

El diseño es de naturaleza preexperimental, ya que solo se implementó con un grupo de estudiantes. Este grupo se sometió a tres etapas de prueba: una evaluación antes del tratamiento experimental, una evaluación durante el tratamiento y una prueba post-estímulo. Con una prueba previa como punto de referencia inicial que permite el seguimiento grupal, este enfoque tiene una ventaja sobre el estudio de caso con una sola medición (Hernández et al., 2014)

Contexto

La presente investigación se desarrolló con los estudiantes de décimo año de educación básica (sección vespertina) de la Unidad Educativa Isabel Moscoso Dávila, durante el año lectivo 2022 - 2023. La institución está ubicada en la ciudadela Las Orquídeas del cantón Cuenca y cuenta con aproximadamente 900 estudiantes, divididos en dos jornadas: matutina y vespertina. Al ser una institución fiscal, se trata de estudiantes con una condición socio-económica media y baja. La planta docente la conforman 49 profesionales (39 féminas y 10 varones). Los estudiantes de décimo año (23 estudiantes, 14 féminas y 9 varones) y tienen las siguientes características sociodemográficas: edad: 13 – 15 años; la mayoría de ellos domiciliados en la ciudadela Las Orquídeas y sus alrededores, ubicada al norte de la ciudad.

Hipótesis y variables

Para este trabajo de grado se planteó la siguiente hipótesis: los estudiantes de décimo año de educación básica de la unidad educativa Isabel Moscoso Dávila comprenden con mayor facilidad funciones y ecuaciones cuadráticas cuando utilizan actividades recreativas.

El rendimiento académico y la motivación fueron las variables dependientes, mientras que el conjunto de actividades de ocio utilizadas en las distintas sesiones fue la variable independiente.

Los datos numéricos se tuvieron en cuenta, se cotejaron y se presentaron en tablas estadísticas con el fin de recopilar datos y el análisis posterior de las variables dependientes, como el rendimiento académico y la motivación. Tanto al inicio como al final de la elaboración de la propuesta de trabajo de grado se consideraron las variables dependientes.

Población y muestra

Para llevar a cabo este estudio se tomó como grupo de aplicación el décimo año paralelo “C” de la Unidad Educativa Isabel Moscoso Dávila; lo cual equivale al 30% de estudiantes del mismo nivel dentro de la institución; el curso está formado por 27 estudiantes (13 varones y 14 mujeres) entre las edades de 13 y 15 años. Para el estudio, finalmente se contó con una muestra intencional de 23 estudiantes, una de las cuales no completó el postest.

Instrumentos y técnicas de recogido de datos

Como punto de inicio se aplicó un pre - test de conocimientos al grupo para determinar el valor de la variable cuantitativa de rendimiento académico. Luego de aplicadas las estrategias lúdicas planteadas, se volvió a evaluar (un test diferente al inicial) para determinar así la validez del método. Asimismo, se aplicó un pequeño test para conocer el grado de aceptación del método y conocer el estado de esta variable cualitativa, en torno a la propia motivación que pudo haber generado la propuesta realizada.

Los instrumentos de evaluación de rendimiento académico y de motivación (ver anexo C) fueron elaborados y posteriormente sometidos a una validación por parte de 3 profesionales en el tema. Además, varias veces que se aplicaron las actividades lúdicas, se les solicitó a los estudiantes realizar una evaluación del trabajo realizado. El test de que se aplicó para medir el grado de aceptación de las actividades (motivación) tuvo 5 preguntas, una de escala Likert de 5 puntos, 3 preguntas cerradas para respuestas dicotómicas sí/no y una sobre la actividad lúdica preferida; este tuvo como fundamento establecer los patrones motivacionales y de preferencias establecidos por los estudiantes en torno a la educación tradicional y lúdica, así como las actividades que generaban en ellos mayor expectativa. Todo ello, permite bajo una metodología descriptiva, el poder caracterizar las categorías estudiadas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

En cuanto al pretest, contó con 4 preguntas, mientras que el postest tuvo 6, ambos pueden verse en los anexos F y G. Los dos test tuvieron como objetivo medir el rendimiento académico del área matemática de los estudiantes, para cotejar si existía una mejora sustancial en el mismo o no y en qué medida (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Equipos

Los equipos para la recolección de datos utilizados fueron, computadora para el registro de los puntajes obtenidos en el pre y post test. Todos los instrumentos utilizados fueron de forma física y presencial.

Fases de la investigación

Para el proceso investigativo, se desarrollaron 4 fases básicas: inicio, desarrollo, aplicación y evaluación. Las mismas fueron descritas a continuación.

Fase de inicio: Consistió en la búsqueda de información, revisión bibliográfica, establecimiento de objetivos, cronogramas y fases de estudio a considerar. Allí, se estimaron las variables del estudio, así como las características muestrales. En torno a ello, se solicitaron los permisos referentes a la institución educativa, tanto al rector de la institución como a los padres de familia del grupo de estudiantes. (Ver anexo D).

Fase de desarrollo: Durante esta fase, ya habiendo definido los aspectos previos, se procedió a realizar y aplicar los consentimientos informados que los padres debían llenar para que sus hijos participaran en la investigación. Asimismo, se elaboraron los instrumentos para el recogido de información como la prueba (pre y postest, registro de información), después, estos fueron validados por expertos.

Fase de aplicación: Partió de la ejecución de la propuesta de estudio, donde se tomó en cuenta el material lúdico-didáctico, presente en el Capítulo 4 de esta investigación, así como en la participación por sesiones didácticas por los estudiantes. Para culminar con el desarrollo del postest, todo ello realizándose con 23 estudiantes del décimo año, paralelo "C", de la Unidad Educativa Isabel Moscoso Dávila. Es de aclararse que el pre y el postest, tenían el mismo objetivo, que era medir el rendimiento académico del área matemática, siendo distintos, aunque evaluando el mismo eje temático, para luego ser contrastados entre sí.

Fase de evaluación: Durante esta fase se aplicó el postest, y se procedió al análisis e interpretación de los datos obtenidos, considerando las diferencias entre el pre y postest, para proceder a culminar con la investigación, dando las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV: Aplicación de actividades lúdicas

Recursos pedagógicos para la enseñanza de ecuaciones y funciones cuadráticas

Previo a la elaboración de los distintos recursos lúdico-pedagógicos, se utilizaron las Tics, donde los estudiantes acudieron al laboratorio de proyección, donde se le mostró como eran los desplazamientos de las curvas de las funciones cuadráticas. Luego de ello, viéndolos emocionados por esta forma educativa a partir del uso del software gratuito GeoGebra, ellos mismos hicieron preguntas sobre las ecuaciones cuadráticas, las cuales fueron inmediatamente respondidas. Seguido a esto, se les explicó cómo era el uso de GeoGebra, sus diferentes vistas, sus potencialidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esto los motivó a aprender sobre las bondades del mismo alrededor del aprendizaje de la matemática y de las funciones propias que este *software* tiene.

4.1 Elaboración de recursos lúdicos pedagógicos

Para la propuesta o aplicación de la propuesta educativa, se hicieron tres actividades: dos recursos lúdicos como el parchís y un laberinto, y un proyecto final. Parte de la finalidad de jugar en grupos, tanto en el parchís como en el laberinto, fueron considerados como factores importantes, esto, debido a que se fomenta la interacción y que no están de forma dispersa los que no participan, como si se realizaran los mismos de forma individual.

Siempre existieron recompensas al final de los juegos, como que el grupo que ganara el parchís tuviese puntos extra (5 puntos) en la prueba final. En el segundo (laberinto), se hizo lo mismo, pero los puntos extras (en este caso 2) ya no eran para la prueba final, sino para el examen final, de forma que tuvieran una motivación extra y se mantuvieran dentro del juego. En este sentido, se fomentaron tanto la motivación intrínseca como la extrínseca. Todas las actividades lúdicas se trabajaron en grupo a excepción del pre y postest, que fueron individuales.

Recurso lúdico 1: Parchís

Se realizó un diagnóstico previo donde los estudiantes fueron consultados acerca de qué aspectos y aplicaciones eran las más utilizadas por ellos en sus vidas cotidianas. Ante la imposibilidad en el uso del celular, ellos comentaron que su juego preferido (para la mayoría) era el parchís.

Fueron conformados grupos de cuatro estudiantes. Para el desenvolvimiento del juego, las reglas originales del parchís fueron modificadas, haciendo que, para poder salir de la casa o lugar inicial, en vez de sacar un cinco (5) en los dados, ellos tenían que responder una pregunta relativa a las ecuaciones cuadráticas. Si respondían correctamente, podían salir de la casa, con la condición de que el estudiante que respondiera correctamente ya no podía

hacerlo después, dejándole al resto del equipo la capacidad de respuesta. Si respondían de forma incorrecta, permanecían en el mismo sitio hasta su siguiente turno.

Ilustración 1 Imagen Referencial Parchís:



Se comenzó de forma normal, si caían en la misma casilla que un jugador de otro equipo, eliminaban su ficha para que volviera a la “casa”, como en el parchís original, por lo que requería que para que volvieran a salir, tuviesen que contestar otra pregunta. Este recurso lúdico, particularmente fue efectivo, puesto que los estudiantes pidieron que se realizara de nuevo el mismo en reiteradas ocasiones. Sin embargo, no se pudo hacer, debido a que existieron otros juegos y a que el periodo lectivo ya estaba por culminar.

En el caso de las preguntas que no lograron contestar, luego se les asignaron como tareas para la casa, teniendo una respuesta positiva. Las preguntas en las que presentaron mayor dificultad, fueron puestas en el postest, de forma que se reforzaron constantemente durante el tiempo que duró la propuesta educativa. Para observar las preguntas del Parchís, ver **Anexo A**.

Recurso lúdico 2: Laberinto

El segundo recurso lúdico fue un laberinto. Para el mismo, existieron reglas particulares como que, si se caía en cierta casilla, se podía subir de nivel, en otras ocasiones bajar de nivel,

perder un turno o responder preguntas en los que tenían un símbolo de pregunta. Si respondían bien, podían continuar, pero si respondían de forma incorrecta, perdían el turno.

Ilustración 2: Imagen referencial Laberinto



También se elaboró este juego en grupos. Cada grupo fue de 4 estudiantes. Cada equipo decidía cuál de sus participantes estaba al frente, esta persona no podía responder las preguntas, sino funcionaba como “ficha”. Los que se quedaban sentados eran quienes respondían las preguntas de forma rotativa, no pudiendo el que respondía la primera vez, responder la segunda y así sucesivamente. De esta manera, ellos sabían que tenían que estar preparados porque les iba a tocar responder sin depender del equipo, por lo cual todos los miembros del equipo eran necesarios para ganar.

En este juego también se pudo observar la motivación de los estudiantes, quienes se mostraron alegres por el mismo. Existieron premios para los que contestaran las casillas de retos. En el caso del laberinto no solo existían preguntas, sino también ejercicios, debido a que ya se había adentrado más en la materia. Cada ejercicio tenía un tiempo definido junto con una hoja en blanco. Cada pregunta que salió en el juego, fue considerada para responder luego durante la clase como tal, siendo añadidas de forma póstuma a la prueba final, nuevas lecciones y el examen final. Para observar las preguntas del laberinto, ver **Anexo B**.

Proyecto final: Creación de juegos

Para el proyecto final, los estudiantes tuvieron el rol protagónico. Para ello, realizaron una exposición. Dentro del aula fueron creando recursos pedagógicos en conjunto con los docentes, para que pudieran ver que en matemática también podían jugar aprendiendo.

Se les indicó que para el proyecto final tenían que crear un juego con el que fuese más fácil aprender el tema que a cada uno de ellos les tocó. Para ello, se dividió por sesiones explicativas para poder desarrollar el juego. Entonces, se tenía que explicar el tema correspondiente a cada grupo. Por ejemplo, a cierto grupo que le tocó el tema: corte con el eje x : tenían que explicar qué es y cómo se realiza el proceso para encontrar dichos puntos y otros aspectos formales, después, a través del juego se tenía que ver si los participantes aprendieron o no.

El objetivo de haber realizado este proyecto final fue que los estudiantes pudieran ver que también se puede aplicar el juego a las matemáticas y que el aprendizaje de esta asignatura puede ser divertido, y que no solo se trata de solucionar ejercicios en el cuaderno. En las imágenes, se puede evidenciar que cada uno de ellos propuso una actividad distinta a través de juegos con dinámica diferente. Esto les funcionó muy bien al final, porque si bien no todos los estudiantes aprendían al primer intento, por el hecho de ganarse los premios que se tenían -porque todos los juegos tenían pruebas y premios-, se devolvían y participaban de nuevo para aprender y ganarse su premio. Entre los alumnos de la institución practicaban y les preguntaban a los profesores para que les fuera mejor, por lo que se generó el conocimiento que se esperaba a través de la reiteración en los juegos. y se conseguían entonces los objetivos buscados que era lograr el aprendizaje, mientras se divertían.

Ilustración 3: Imagen referencial de exposición de los juegos creados por los estudiantes



Cada grupo, se encargó de crear un juego o recurso lúdico de acuerdo al tema que le tocara. Por ejemplo, uno de estos grupos tuvo que crear uno sobre cómo encontrar los cortes con el eje Y. Esto fue considerado como un éxito de la propuesta pedagógica, puesto que estos juegos fueron vistos por estudiantes desde sexto de básica hasta tercero de bachillerato, profesores y otros, dado el esfuerzo que existió por parte de los estudiantes. Gracias a ello, se vio la motivación que cada equipo puso en su proyecto, otorgándole además el reconocimiento por parte de toda la institución tanto a nivel general como por el resto de estudiantes y profesores.

Elaboraron ruletas, cajas de sorpresas (con sorpresas, preguntas o retos), rompecabezas, entre otros. Es decir, se vio una gama amplia en la creatividad. Por ello, la calificación se basó en el desempeño de los estudiantes y no en la creatividad como tal, dada la subjetividad que esta puede considerar. Finalmente, los temas fueron comprensibles, obteniendo, como se ve en el siguiente capítulo, mejoras en la comprensión matemática y, particularmente, de las ecuaciones cuadráticas.

CAPÍTULO V: Análisis e Interpretación de resultados

A partir del pre y el postest realizado a los 23 estudiantes que conformaron la muestra intencional, (de los cuales uno no presentó el postest), la tabla 1 muestra que existe una diferencia importante entre las medias de ambos.

Tabla 1: Puntuaciones del Pretest

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Pregunta 1	23	,00	2,00	,7174	,72026
Pregunta 2	23	,00	5,00	,8913	1,05482
Pregunta 3	23	,00	2,00	,1304	,45770
Pregunta 4	23	,00	4,00	1,3261	1,23958
Total Pretest	23	,00	9,00	2,8696	2,05723

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la Tabla 1, puede observarse la estadística descriptiva referente a las puntuaciones del pretest. En ellas, existe un rango mínimo de 0 y un máximo de 2, 4 y 5 puntos, de acuerdo a la pregunta, para un total de 10 puntos. De esto, puede observarse que la nota máxima entre todos, fueron 9 puntos y una mínima de 0, teniendo una media de 2,87 puntos (D.T.=2,06), por lo que se observa un nivel bajo.

Tabla 2: Puntuaciones del Postest

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Pregunta 1	22	,25	3,00	1,5909	,81484
Pregunta 2	22	,00	1,00	,6818	,47673
Pregunta 3	22	,00	1,50	,6705	,55306
Pregunta 4	22	,00	1,00	,6705	,41823
Pregunta 5	22	,00	2,00	,3864	,46115
Pregunta 6	22	,00	1,00	,1705	,30263
Total Postest	22	1,00	9,00	4,1705	2,09504

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la Tabla 2, pueden apreciarse las respuestas al postest, el cual constó de 6 preguntas para un máximo puntuable de 10 puntos. En este, se observó una puntuación mínima por

pregunta de 0 a 0,25 puntos y un puntaje máximo de 1 a 3 puntos. En la nota global, se obtuvo una media que se considera baja ($M=4,17$; $D.T.=2,10$), pero que está 1,3 puntos aproximados mayor a la del pretest ($M=2,87$). En este caso, el máximo puntaje observado fue de 9 puntos, correspondientes al mismo estudiante que tuvo 9 puntos en el pretest.

Tabla 3: Comparación de medias para muestras relacionadas

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Correlación de muestras	Sig
Total Pretest	22	2,9545	2,06391	,44003		
Total Postest	22	4,1705	2,09504	,44666	,595	0,003

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la Tabla 3, puede apreciarse que, a partir de una muestra de 22 estudiantes (se excluye al participante que no estuvo en el postest de forma automática), se modifica la media del pretest a 2,95, quedando el postest planteado numéricamente igual con 4,17 puntos. Se observa en ambos casos que la desviación típica es similar, rondando los 2,1 puntos aproximados. Por otra parte, se tienen valores adicionales, que denotan que, al correlacionar los valores de las puntuaciones entre los mismos estudiantes, se ve una influencia por la correlación de Pearson de 0,60, lo cual hace que los números estén relacionados de forma positiva, moderada-alta con alto nivel de significación ($p<0,01$).

Tabla 4: Prueba T de student para muestras relacionadas

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Diferencias relacionadas		t	gl	Sig. (bilateral)
				95% Intervalo de confianza para la diferencia Inferior	Superior			
Total Pretest	-							
Total Postest	1,21591	1,87130	,39896	-2,04560	-,38622	3,048	21	,006

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se observa en la Tabla 4, el intervalo de confianza es mayor en el límite inferior que en el superior y, por otra parte, la prueba t de Student, establece un valor de -3,04 bajo un número significativo bilateral ($p < 0,01$), el cual menciona que sí hay un efecto o una diferencia importante y estadísticamente significativa en torno al pre y postest. Todo ello, hace denotar que la intervención educativa, fue exitosa.

Por otra parte, posterior a la realización del postest y, por consiguiente, de la propuesta, se procedió a emplear el test de motivación para medir a través de 5 preguntas de tipo simple qué tanta satisfacción había generado la propuesta a través de las actividades planteadas. La primera, constó de una escala de valoración donde se les preguntó a los estudiantes el nivel en que le gustaron los juegos de esta unidad, siendo 1 muy bajo y 5 muy alto.

Tabla 5: *Gusto por los juegos aplicados en la propuesta*

Valores	Frecuencia	Porcentaje	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
1 Muy bajo	1	4,6				
2 Bajo	3	13,6				
3 Neutral	4	18,2				
4 Alto	7	31,8	1	5	3,7273	1,20245
5 Muy alto	7	31,8				
Total	22	100				

Fuente: Elaboración propia, 2023.

A través de la Tabla 5, puede observarse la estadística descriptiva a través de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central para el gusto que sintieron los estudiantes por los juegos aplicados. En torno a ellos, se observa una puntuación mínima de 1 punto (dada por solo 1 estudiante) y una puntuación máxima de 5 puntos. En este sentido, se obtuvo una puntuación mayormente favorable, tomando en cuenta que el 18,2% estaba en los valores bajos (1 y 2), existe una porción igual en el término neutral o medio (18,2%, valor 3), con una mayoría en la valoración positiva equivalente a 63,6% (valores 4 y 5). Sobre esto, puede estimarse entonces que existe una valoración positiva de las actividades, considerando además que la media es aproximable a 4 puntos o alto ($M=3,73$; $D.T.=1,20$).

Tabla 6: *Percepción de mejor rendimiento académico*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	5	22,7
Sí	17	77,3

Total	22	100
-------	----	-----

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la Tabla 6 son presentadas las respuestas en torno a la frecuencia y porcentaje sobre si los estudiantes piensan que a través de las actividades lúdicas obtuvieron un mejor rendimiento académico. Al respecto, la mayoría, representada por un 77,3% mencionó que sí tuvo un mejor rendimiento gracias a la propuesta realizada, mientras que el restante 22,7% comentó que no percibió una mejoría.

Tabla 7: Deseo de realizar más actividades como esas durante el año lectivo

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	2	9,1
Sí	20	90,9
Total	22	100

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la Tabla 7 están presentadas las respuestas a si a los alumnos les gustaría que se utilizaran más actividades lúdicas como las realizadas en la propuesta durante el estudio de los demás temas del año lectivo. Con respecto a esta, se puede observar una mayoría que sí lo desea (90,9%), mientras que solo un pequeño porcentaje no lo hace (9,1%).

Tabla 8: Consideración sobre si los juegos ayudan a comprender de una mejor manera los temas

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No	8	36,4
Sí	14	63,6
Total	22	100

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la Tabla 8, son presentadas las respuestas a si los estudiantes consideraban que los juegos les ayudaban a comprender de una mejor forma los temas. Respecto a esto, se ve una opinión mayormente favorable, teniendo casi un tercio (63,6%) que estima que sí; mientras que poco más de un tercio (36,4%) tiene una opinión negativa.

Tabla 9: Juego favorito

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Parchís	14	63,6
Laberinto	8	36,4
Ninguno	0	0,00
Total	22	100

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Finalmente, en la Tabla 9 son presentados los juegos o actividades lúdicas que prefirieron los estudiantes en la propuesta. Al respecto, la mayoría tuvo como preferencia el parchís (63,4%), mientras que el porcentaje restante poco mayor a un tercio, se decantó por el laberinto (36,6%). Es de mencionarse que, en este caso, se les presentaba la opción de responder “ninguno”, opción que no fue escogida por los estudiantes.

Al evaluar todas las respuestas de los estudiantes, entonces puede verse que existió una respuesta positiva hacia la propuesta implementada, tomando en consideración que la mayoría vio una mejora en su rendimiento académico, quiso que se implantaran más actividades similares en el resto del año lectivo, así como pensaron que estas actividades lúdicas les ayudaban a comprender mejor los temas. Todo ello, además se confirma con los hallazgos del postest que establecen una mejoría en el rendimiento gracias a la propuesta implementada.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir del análisis de resultados, se procede en este capítulo a realizar el contraste con los hallazgos de otras investigaciones. Para ello, se requiere tanto el uso de los números obtenidos en el capítulo anterior, como los resultados que tuvieron otros investigadores de forma previa para poder realizar una comparación entre los mismos.

En primer lugar, como recurso inicial el uso de GeoGebra fue útil, debido a que fomentó una interacción entre los estudiantes y las herramientas virtuales, haciendo que, a través del mismo, ellos percibieran otra forma de aprendizaje, fomentando su motivación para aprender que, como se vio en los resultados es altamente positiva porque los estudiantes quieren realizar actividades similares a lo largo del curso. En este sentido, GeoGebra ofrece beneficios como la visualización interactiva, la experimentación, la integración de geometría y álgebra, la personalización del aprendizaje y la preparación para tecnologías futuras. Estos beneficios pueden mejorar la comprensión, el interés y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y disciplinas relacionadas (Arteaga et al., 2019). Si bien el uso que se le dio al software no fue el que se pensaba para el desarrollo lúdico inicial, ayudó a una comprensión lógica, gráfica e interactiva para el desarrollo del pensamiento matemático que luego resultó en una mejor comprensión temática, la cual se transformaría luego en los ejes de cada juego. Entre otros aspectos, se tiene que cada juego enseña algo y, por lo que, de alguna manera, se moldea la forma de pensar de los estudiantes (Kim et al., 2018). En este caso, la mayoría de los estudiantes (77,3%) mencionaron que, tal como puede observarse en la Tabla 6, tuvieron un mejor rendimiento gracias a la propuesta educativa realizada. Entre otros aspectos, esto menciona parte de la eficacia de la propia propuesta, que, si bien no solo se puede ver en las diferencias entre pre y postest, sino que se observa en la motivación estudiantil, la cual constó de un breve instrumento que pretendía medir cualitativamente el nivel de satisfacción y de motivación propiamente dicha fomentada por el aprendizaje lúdico establecido.

Además, se reconoce que los juegos educativos están diseñados específicamente con fines educativos en mente (Václavíková, 2020). Estos juegos tienen como objetivo principal facilitar la comprensión conceptual, ampliar el conocimiento en un área específica y promover la capacidad de resolver problemas a través de la participación en el juego. Por lo tanto, cuando se utiliza un juego con el propósito de mejorar el proceso de aprendizaje, se habla de aprendizaje basado en juegos. Por otro lado, la gamificación se refiere al proceso de incorporar elementos de juego en contextos que no son inherentemente lúdicos, como los programas de incentivos corporativos que utilizan sistemas basados en puntos (Colliver & Veraksa, 2019). Es importante destacar que en el ámbito educativo se utilizan diversos juegos

con el objetivo de mejorar las interacciones entre los estudiantes, desarrollar habilidades motoras y fortalecer capacidades conceptuales o funcionales, entre otros aspectos.

Con respecto a esto, se diseñaron distintos juegos tanto por parte de la investigadora como por parte de los alumnos. Los realizados por la investigadora fueron el Parchís y el Laberinto, ambos basados en la enseñanza matemática. Se menciona a lo largo de la propuesta que ambos tuvieron eficacia, dado que hicieron que los estudiantes mostraran interés ante temas que comúnmente consideran tediosos. Por otra parte, los estudiantes realizaron un proyecto final en el que ellos mismos tenían que diseñar alguna estrategia lúdica para el aprendizaje matemático del resto de sus compañeros.

Este logro de la propuesta educativa fue ampliamente reconocido por los estudiantes de diferentes niveles, profesores y otros participantes, debido al esfuerzo y compromiso que los estudiantes demostraron. Esta motivación y dedicación se reflejó en la calidad de los proyectos, lo que generó reconocimiento tanto a nivel institucional como entre los demás estudiantes y profesores. Todo esto, desde un análisis cualitativo y observacional de lo que comprendió este proceso.

Los estudiantes desarrollaron una variedad de elementos creativos como ruletas, cajas de sorpresas con preguntas o desafíos, y rompecabezas, entre otros. La creatividad desplegada fue amplia y diversa. Por esta razón, la evaluación se centró en el rendimiento de los estudiantes en lugar de evaluar únicamente la creatividad, ya que esta última puede ser subjetiva. Así, los temas abordados fueron comprensibles y se observaron mejoras en la comprensión matemática, especialmente en relación con las ecuaciones cuadráticas.

No obstante, Pyle y Alaca (2016) descubrieron que a medida que los educadores intervenían más en el juego, los niños tendían a percibir que el juego estaba relacionado con el aprendizaje académico. Por lo tanto, es probable que encontrar el equilibrio adecuado entre intervenir demasiado poco o demasiado en el juego sea un desafío delicado que requiere una comprensión sensible del aprendizaje de los niños a través del juego (Leggett & Ford, 2013). Esto es una parte fundamental del análisis, porque quizás pudo existir una inhibición previa en los primeros dos juegos de la propuesta, pero cuando los estudiantes crearon su propio juego para el aprendizaje del resto, se fomentó una motivación tanto intrínseca como extrínseca que logró que se abarcara no solo la sección en la que se realizó la propuesta educativa, sino a la institución en general.

Para concluir, existió una mejora importante en el aprendizaje a través del pre y postest. Tomando en consideración que esto demostró un nivel inicial de 2,95 puntos de media que pasó a 4,17 puntos. Todo ello, a partir de una estadística significativa ($p < 0,01$), por lo que también la correlación entre las variables estudiadas tuvo una fuerza importante. Denotando, al igual que en el estudio de Leggett y Ford (2013), que la gamificación es parte de un proceso

educativo que fomenta una interacción particular en los estudiantes, logrando motivación y mejores resultados a nivel académico.

Finalmente, la hipótesis planteada, consistente en que “la aplicación de actividades lúdicas provoca el aprendizaje de funciones y ecuaciones cuadráticas en estudiantes de décimo año de educación básica de la unidad educativa Isabel Moscoso Dávila”, en consonancia con los hallazgos contrastivos del pre y postest, se confirmó. Por ello, se le da validez al estudio y a la propuesta realizada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A partir de los distintos hallazgos y con base en los objetivos del estudio, se plantean las siguientes conclusiones. Primeramente, en torno al diagnóstico del conocimiento que tuvieron los estudiantes con respecto a las funciones y ecuaciones cuadráticas, pudo verse que este tenía un nivel inicial bajo, por lo cual fue necesario diseñar e implementar estrategias de aprendizaje que estuvieran en consonancia con la gamificación para generar un desempeño mayor, gracias a la literatura revisada.

En segundo lugar, se realizó un diseño de actividades lúdicas e innovadoras para el aprendizaje de funciones y ecuaciones cuadráticas a partir del uso de las TICS. En este sentido, se utilizó el *software* GeoGebra como parte del aprendizaje matemático, consiguiendo que este fue útil para visualizar cómo eran los desplazamientos de las curvas de las funciones cuadráticas. Posterior a ello, debido a las limitantes del uso del laboratorio de proyección, se diseñaron actividades lúdicas en el aula, consistentes en un parchís, un laberinto y un proyecto final. Cada una de estas tuvo una dinámica con reglas específicas a partir de la participación tanto individual como grupal, por lo que se necesitaba del conocimiento de todos los involucrados. Luego, para la propuesta, cada grupo creó un juego en particular para el aprendizaje matemático, el cual logró cautivar a la audiencia y al resto de la institución, por lo cual se reforzó la motivación y el reconocimiento del esfuerzo de los estudiantes.

Finalmente, se contrastó el rendimiento académico de los estudiantes luego de aplicadas las estrategias, con base en el desempeño previo a través de la evaluación diagnóstica o pretest. Esta hizo que el rendimiento académico del área incrementara en dos puntos, lo cual se tradujo en un éxito de la propuesta. Además de esto, se resalta que la estadística demostró ser significativa, por lo cual, la mejora en puntaje no se debe al azar.

Recomendaciones

Tomando en consideración lo que pudieron considerarse limitaciones del estudio y con base en las conclusiones previamente establecidas, se recomienda primeramente establecer programas de estudio o estrategias a nivel curricular que fomenten la gamificación como una estrategia constante y no como una intervención ya cuando se presenta un problema en el rendimiento académico. Esta propuesta no debe delimitarse al área matemática, sino al resto de unidades curriculares.

Por otra parte, al tomar como limitación que el uso tecnológico solo pudo darse en una primera parte debido a las propias restricciones que posee la institución, es importante que se realice una adecuación de espacios y se busquen los recursos para poder ampliar el uso tecnológico

institucional. En este sentido, se propone además que la tecnología no sea parte de un uso esporádico, sino que pueda aprovecharse constantemente en la institución como comunidad de estudiantes que son nativos digitales.

Finalmente, si bien se consiguieron resultados importantes en torno al pre y postest, obteniendo cifras estadísticamente significativas, la muestra con la cual se trabajó es pequeña. Por esta razón, para futuros estudios se recomienda que esta u otras propuestas similares puedan replicarse en muestras más amplias para tener un sustento teórico y comparativo mayor.

Referencias

- Acosta, S., & Jara, S. (2018). *Actividades lúdicas para mejorar el aprendizaje de matemática en niños de educación inicial*. Trujillo.
- Aldas, J. M., & Pino, M. J. (2021). Estudiantes de Educación Básica con Bajo Rendimiento en Matemática y su entorno familiar. *Polo del Conocimiento*, 6(6), 569-585. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i6.2770>.
- American Academy of Pediatrics. (26 de 11 de 2019). *The power of gaming*. Fonte: Healthy Children Organization: <https://www.healthychildren.org/Spanish/ages-stages/toddler/fitness/Paginas/Caution-Children-at-Play.aspx>
- Andreu, M. Á., & García, M. (2000). Actividades lúdicas en la enseñanza de LFE:. *I Congreso Internacional de Español para fines específicos*. Valencia: Centro Virtual Cervantes.
- Arteaga, E., Medina, J. F., & del Sol, J. L. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado*, 15(70), 102-108. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102&lng=es&tlng=es.
- Barbato, M. (1999). *El juego es algo serio*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Barrios, L. M., & Delgado, M. (2021). Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Digital: Matemática, Educación E Internet*, 22(1), 1-12. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i1.5731>.
- Benítez, M., Gimenez, M., & Osicka, R. (2000). *Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación?* Universidad Nacional del Nordeste. <http://fai.unne.edu.ar/links/LAS%20EL%20RENDIMIENTO%20ACADEMICO.htm>.
- Bojorque, G., Torbeyns, J., Hoof, J. V., Nijlen, D. V., & Verschaffel, L. (2019). Influencia del nivel socioeconómico en el desarrollo de las competencias numéricas de los niños ecuatorianos de jardín infantil. *Perfiles educativos*, 41(166), 90-104. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2019.166.59183>.
- Breathnach, H., Danby, S., & O'Gorman, L. (2017). 'Are you working or playing?' Investigating young children's perspectives of classroom activities. *International Journal of Early Years Education*, 25(4), 439-454. <https://doi.org/10.1080/09669760.2017.1316241>.
- Cala, R., Díaz, L., Espí, N., & Tituaña, J. (2018). El impacto del uso de pizarras digitales interactivas (PDI) en el proceso de enseñanza aprendizaje. Un caso de estudio en la Universidad de Otavalo. *Información Tecnológica*, 29(5), 61-70. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500061>.
- Chi, X., Lee, H., Rodríguez, C., Rudner, J., Chan, T., & PAPANAGNOU, D. (2018). Trapped as a Group, Escape as a Team: Applying Gamification to Incorporate Team-building Skills Through an 'Escape Room' Experience. *Cureus*, 10(3), 1-12. <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.2256>.
- Colliver, Y., & Veraksa, N. (2019). The aim of the game: A pedagogical tool to support young children's learning through play. *Learning, Culture and Social Interaction*, 21(1), 296-310. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.03.001>.
- Farias, D., & Rojas, F. (2010). Estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemática en estudiantes que inician estudios superiores. *Paradigma*, 31(2), 53-64. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512010000200005.

- Fernández, I., Riveros, V., & Montiel, G. (2017). Software educativo y las funciones matemáticas. Una estrategia de apropiación. *Omnia*, 23(1), 9-19. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73753475002.pdf>.
- Fundación OXAM. (s.d.). *Juegos con valores educativos para niños y niñas*. Fonte: <https://blog.oxfamintermon.org/juegos-con-valores-para-ninos-y-ninas/>
- Gimenez, P., & Nadal, I. (2023). *El Impacto de la Música y la Educación Musical durante la Pandemia de la Covid-19*. Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/106388?ln=es#>.
- Gómez, T., Molano, O., & Sandra, R. (2015). *LA ACTIVIDAD LUDICA COMO ESTRATEGIA PEDAGOGICA PARA FORTALECER*. Tolima.
- Grisales, A. A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>.
- Hermann, A., Apolo, D., & Molano, M. (2019). Reflexiones y Perspectivas sobre los Usos de las Redes Sociales en Educación. Un Estudio de Caso en Quito-Ecuador. *Revista Información Tecnológica*, 30 (1), 215-224. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000100215.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (Sexta ed.). Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (6ta ed.). McGraw Hill.
- Howe, S. (2016). What play means to us: Exploring children's perspectives on play in an English year 1 classroom. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(5), 748–759. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2016.1213567>.
- Huamán, L., & Periche, G. (. (2009). *La motivación y su influencia en el aprendizaje significativo en los alumnos del tercer grado de educación primaria*. Universidad de San Pedro.
- Hurtado, M. (12 de 01 de 2017). *El juego y sus relación con el aprendizaje: actividades psicológicas*. Fonte: CENTRO ELEIA: <https://www.centroeieia.edu.mx/blog/el-juego-y-su-relacion-con-el-aprendizaje/>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el Desarrollo*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf.
- Kim, S., Song, S., Lockee, B., & Burton, J. (2018). *Gamification in Learning and Education, Enjoy Learning Like Gaming*. Springer.
- Leggett, N., & Ford, M. (2013). A fine balance: Understanding the roles educators and children play as intentional teachers and intentional learners within the Early Years Learning Framework. *Australasian Journal of Early Childhood*, 38(4), 42–50. <https://doi.org/10.1177/183693911303800406>.
- López, P. (2017). Las TIC como recurso para el aula de música en la sociedad del conocimiento. Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *CURRÍCULO DE LOS NIVELES DE EDUCACIÓN OBLIGATORIA: SUBNIVEL SUPERIOR*. Quito.
- Montero, H. B. (2017). Aplicación de juego didácticos como metodología de enseñanza: Una revisión de la Literatura. *Pensamiento Matemático*, 7(1), 75-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6000065>.
- Monzonís, I., Bou, C., Adelantado, M., Beltran, M. R., & Moliner, D. (2020). Escape room como experiencia didáctica para la promoción de hábitos saludables en educación primaria.

- DIM: *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 3(38), 1-26. <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/371654>.
- Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 1-8. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>.
- Nicholson, S. (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. *Childhood Education*, 94(1), 44-99. <https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363>.
- OCDE & INEVAL. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el desarrollo*. INEVAL.
- Ólafsdóttir, S. M., & Einarsdóttir, J. (2017). Drawing and playing are not the same': children's views on their activities in Icelandic preschools. *Early Years*, 1(1), 1-13. <https://doi.org/10.1080/09575146.2017.1342224>.
- Pabón, G. J. (2014). Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. *Eco Matemático*, 5(1), 37-48. <https://doi.org/10.22463/17948231.62>.
- Paredes, J. (2019). Jugando al parchís en las clases de educación física. *EmásF*, 6(35), 79-95.
- Parra, M. J. (2022). El musicograma animado: una herramienta didáctica e innovadora para la pedagogía musical, digital y mediada. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 15(30), 4-15. <https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/4669>.
- Pérez-Barco, M. (2013). *Los 20 retos de la educación del siglo XXI*. ABC. <https://www.abc.es/familia-educacion/20131211/abci-claves-educacion-201312101604.html>.
- Piaget, J. (1956). *Psicología de la inteligencia*. Edit. Psique.
- Piedra Vera, S. E. (2018). FACTORES QUE APORTAN LAS ACTIVIDADES LÚDICAS EN LOS CONTEXTOS EDUCATIVOS. *Revista Cognosis*, 93-106.
- Pyle, A., & Alaca, B. (2016). Kindergarten children's perspectives on play and learning. *Early Child Development and Care*, 3(2), 1-13. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1245190>.
- Riberio, M. C. (2019). Analog and digital games as a pedagogical tool in the teacher training context. *Research in Social Sciences and Technology*, 4(2), 163-173. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1266693>.
- Rodríguez, C. (01 de 04 de 2019). *Pensamiento matemático, 10 Estrategias para estimular su desarrollo*. Fonte: Educrea: <https://educrea.cl/pensamiento-matematico-10-estrategias-estimular-desarrollo/>
- Rodríguez, J., Romero, J., & Vergara, G. (2017). Importancia de las TIC en enseñanza de las matemáticas. *Matva: Revista Del Programa De Matemáticas*, 4(2), 41-49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8326648>.
- Sánchez, M., Sánchez, K., & Agudelo, A. (2015). ESTRATEGIAS LÚDICAS PARA AUMENTAR EL CONOCIMIENTO DE UN GRUPO DE ADOLESCENTES. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Magdalena*, 100 - 111.
- Sandberg, A., Broström, S., Johansson, I., Frøkjær, T., Kieferle, C., Seifert, A., & Laan, M. (2017). Children's perspective on learning: An international study in Denmark, Estonia, Germany and Sweden. *Early Childhood Education Journal*, 45(1), 71-81. <https://doi.org/10.1007/s10643-015-0759-5>.
- Sfard, A. (2008). *Aprendizaje de las matemáticas escolares: desde un enfoque comunicacional*. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle .
- Suárez, Y. (2018). *Consolidación de una línea de investigación en TIC y educación matemática. TIC y políticas públicas en educación. Su incidencia en el aula de clase*. Universidad de Carabobo, Dirección de Medios y Publicaciones.

https://www.researchgate.net/publication/331381218_Consolidacion_de_una_linea_de_investigacion_en_TIC_y_Educacion_Matematica.

Terrazas, F., Lorenzo, O., & González-Moreno, P. (2015). Consumo y educación musical informal de estudiantes mexicanos a través de TIC. *Revista electrónica de investigación educativa*, 17(2), 76-88.

Torres, R. M. (2018). *Los malos resultados de la prueba Ser Bachiller (Ecuador)*. Quito. Fonte: <https://otra-educacion.blogspot.com/2018/09/los-pesimos-resultados-de-las-pruebas.html>

Václavíková, Z. (2020). Game: Experience as an Educational Tool. *IntechOpen*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.5772/intechopen.88853>.

Vázquez, C., Espinosa, J., Pérez, J., Doménech, B., & Hernández, C. (2017). El GEOGEBRA en la enseñanza de la Óptica. Em J. Antolí, A. Lledó, N. Pellín, & R. Roig, *Memorias del Programa de Redes de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria* (pp. 2528-2531). Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación. <http://hdl.handle.net/10045/73592>.

Anexos

Anexo A. Preguntas del parchís

Deber

Nombre: Dayvi Ordóñez Fecha: 03/05/23

Responder las siguientes preguntas.

- Una parábola (en c) es cóncava hacia arriba, tiene el parámetro "a" positivo.

Verdadero
Falso
- Una parábola es cóncava hacia abajo, tiene el parámetro "a" positivo.

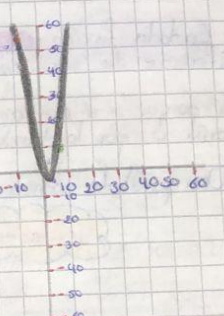
Verdadero
Falso
- El vértice de la función $f(x) = (x-5)^2 - 2$ en qué punto está ubicado.

? (5 ; -2)
- Al graficar $f(x) = x^2 - 5x + 4$ da como resultado...

X	Y
2	-2
-4	40
6	10
-10	54

$(x-2)^2$
 $2^2 - 5(2) + 4 = 4 - 10 + 4 = -2$
 $6^2 - 5(6) + 4 = 36 - 30 + 4 = 10$

$(x-2)^2$
 $4^2 - 5(4) + 4 = 16 - 20 + 4 = 0$
 $10^2 - 5(10) + 4 = 100 - 50 + 4 = 54$


- ¿Cómo se encuentran los cortes con el eje x?

Son las coordenadas del gráfico en donde "y" debe tener un valor de 0 para encontrar "x".
- Mencione una diferencia entre función lineal y función cuadrática.

Su gráfico.

Lineal - línea
Cuadrática - parábola
- Encontrar el corte con el eje y de $f(x) = 2x^2 + 6x - 7$

$$f(x) = 2x^2 + 6x - 7$$

$$y = 2(0)^2 + 6(0) - 7$$

y = -7
- Características de una función cuadrática (mínimo 3)

- Su máximo exponente es 2.
 - Su coeficiente debe ser diferente de 0.
 - Su gráfico es una parábola.

- Forma de representar una función cuadrática:
 $ax^2 + bx + c$

- El vértice de la función $f(x) = (x - 7)^2 - 4$ en qué punto está ubicada?
 $P(7; -4)$

- Nombre las formas para encontrar el vértice:

- 1) La fórmula $x = \frac{-b}{2a}$
- 2) Trinomio al cuadrado perfecto e imperfecto.

- En toda función cuadrática, el coeficiente (es) siempre (cero) debe ser diferente de cero. (explique)
 Sí porque si el coeficiente en el término cuadrático es 0, su respuesta sería 0 por lo tanto se eliminaría y ya no sería una función cuadrática.

- Una parábola cóncava hacia arriba, tiene el parámetro "a" positivo.

Verdadero Falso

~~Deber~~
 Deber

Nombre: Dayvi Ordoñez Fecha: 04/05/23

Investigar cómo se soluciona la ecuación cuadrática de la forma $ax^2 + bx = 0$.

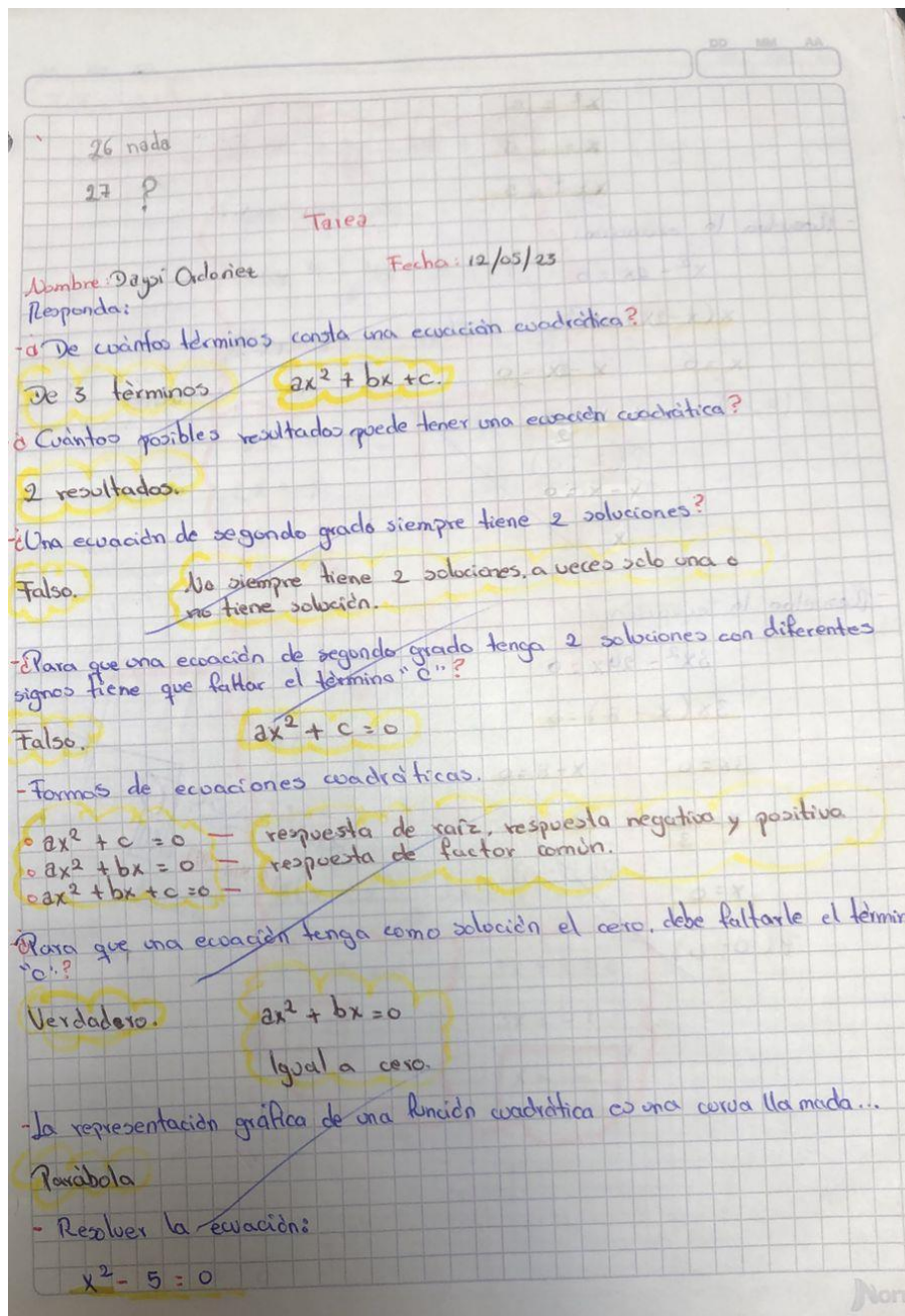
$\sqrt{5x^2 - 10x} = 0$
 $5x(x - 2)$

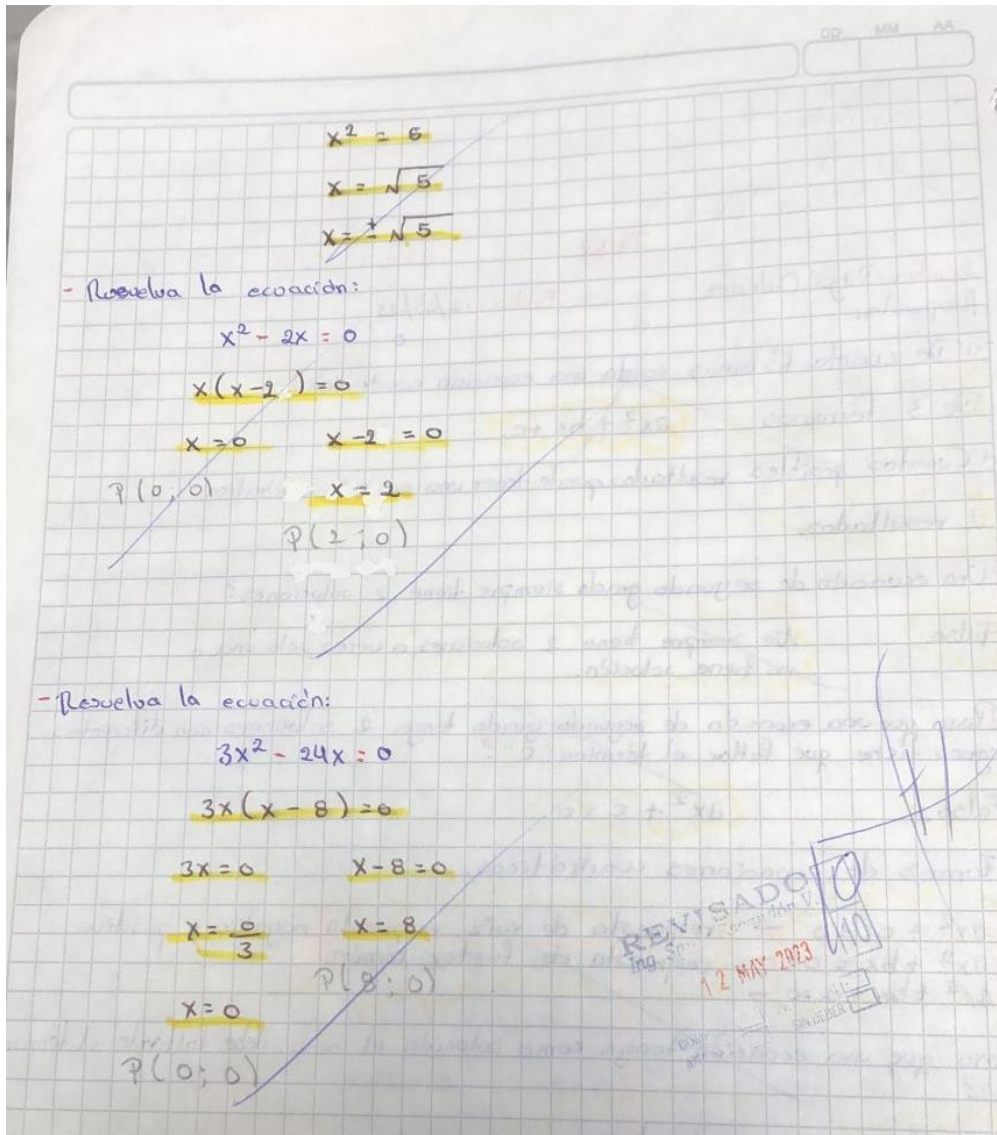
$5x = 0$ $x - 2 = 0$
 $x = 0/5$ $x = 2$
 $x = 0$

- o Sacar el factor común del término cuadrático y lineal.
- o Igualar ambos resultados a cero.
- o Sustituir los valores de x en la ecuación original para comprobar si el resultado de ambas comprobaciones es cero está bien.

REVISADO
 Ing. Saira Berastain V.
 09 MAY 2023
 CUMPLETU ATRASADO INCUMPLETU SIN DEBER

Anexo B. Preguntas del laberinto





Anexo C. Test de motivación

<p>En una escala del 1 al 5 (siendo 1 muy bajo y 5 muy alto), ¿que tanto le han gustado los juegos de esta unidad?</p>				
1	2	3	4	5
<p>¿Piensa usted que con la utilización de actividades lúdicas usted ha obtenido un mejor rendimiento académico?</p>				
Sí		No		
<p>¿Le gustaría que se utilizaran más actividades lúdicas (cómo las utilizadas en esta unidad) durante el estudio de todos los temas del año lectivo?</p>				
Sí		No		
<p>¿Considera usted que los juegos nos ayudan a entender de mejor manera un tema?</p>				
Sí		No		
<p>Cuál fue su juego favorito: Parchís (1); Laberinto (2); Ninguno (3)</p>				
1	2	3		

Anexo D. Solicitud para trabajar en la institución

Cuenca, 07 de marzo del 2023

Licenciado

Omar Hurtado

RECTOR UE ISABEL MOSCOSO DÁVILA

De mis consideraciones:

Por medio de la presente le hago llegar un atento saludo y a la vez solicitarle de manera muy comedida se me autorice realizar la intervención y recogida de datos en el décimo año de educación básica, en la unidad de estudio: Funciones y ecuaciones cuadráticas, con el fin de realizar mi trabajo de titulación de la Maestría en Educación Mención enseñanza de la Matemática de la Universidad de Cuenca. Este proceso va a realizarse desde el 12 de abril hasta el 12 de junio del presente año.

Segura de contar con su apoyo y oportuna respuesta anticipo mi sincero agradecimiento.

Ing. Sayra Escandón

DOCENTE

Anexo E. Autorización o consentimiento para participar en el estudio

AUTORIZACIÓN

YO, representante de del 10mo año de educación básica paralelo A, sección vespertina, SI NO autorizo que mi representado participe en la intervención de la docente Ing. Sayra Escandón en la materia de matemáticas (del 12de abril al 12 de junio del 2023). Se me ha informado que esta intervención es con fines educativos, por lo tanto, las fotos y videos que se obtengan serán utilizados únicamente con este propósito.

Firma del representante

C.I.....

AUTORIZACIÓN

YO, representante de del 10mo año de educación básica paralelo A, sección vespertina, SI NO autorizo que mi representado participe en la intervención de la docente Ing. Sayra Escandón en la materia de matemáticas (del 12de abril al 12 de junio del 2023). Se me ha informado que esta intervención es con fines educativos, por lo tanto, las fotos y videos que se obtengan serán utilizados únicamente con este propósito.

Firma del representante

C.I.....

Anexo F. Pretest

PRETEST

Lea detenidamente cada pregunta y resuelva el siguiente Test de acuerdo a lo que usted conozca

NOMBRE:		
FECHA:		
DESTREZAS	<p>M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.</p> <p>M.4.1.11. Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita en Z, de manera analítica, en la solución de ejercicios numéricos y problemas.</p>	
	PREGUNTA	VALOR
	<p>1. ¿Qué es una función?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	2
	<p>2. ¿Cuál es el grado de una función?</p> <p>.....</p>	2
	<p>3. ¿Qué es una ecuación?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	2

4. Resuelva las siguientes ecuaciones lineales

$$3x + 5 = 2x + 3$$

$$\frac{2}{3}x - 7 = -\frac{1}{15}x + 3$$

4

Anexo G. Postest

POSTEST

Lea detenidamente cada pregunta y resuelva el siguiente Test de acuerdo a lo estudiado en clase

NOMBRE:		
FECHA:		
DESTREZAS	<p>M.4.1.57. Definir y reconocer una función cuadrática de manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos y paridad.</p> <p>M.4.1.58. Reconocer los ceros de la función cuadrática como la solución de la ecuación de segundo grado con una incógnita.</p>	
	PREGUNTA	VALOR
	<p>1. Mencione al menos tres diferencias entre una función lineal y una función cuadrática.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	3 pt
	<p>Considere la siguiente función cuadrática y resuelva los siguientes ítems:</p> $f(x) = 4x^2 + 6x + 4$	
	<p>2. Determinar la Concavidad de la función cuadrática</p> <p>.....</p>	1
	<p>3. Hallar el vértice de la función:</p>	2

<p>4. Encontrar el corte de la función con el eje de las ordenadas (y)</p>	<p>1</p>
<p>5. Encontrar los cortes de la función con el eje de las abscisas (x)</p>	<p>3</p>

<p>6. Con todos los datos de las preguntas anteriores realizar el gráfico que represente a la función planteada</p>	2