



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

## FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

### CARRERA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

#### TÍTULO

DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEMÁTICA DE FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA PARA EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”. PERÍODO 2016-2017

*TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN; MENCIÓN: INFORMÁTICA EDUCATIVA*

#### AUTOR

OVER FRANCISCO CABRERA GONZÁLEZ

#### DIRECTOR

LIC. JOHNNY HÉCTOR SÁNCHEZ LANDÍN MBA.

LOJA-ECUADOR

2018

## CERTIFICACIÓN

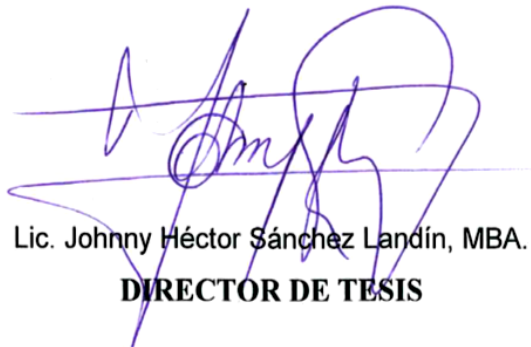
Lcdo. Johnny Héctor Sánchez Landín, MBA

**DOCENTE DE LA CARRERA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

### **CERTIFICA:**

Haber dirigido, asesorado, revisado, orientado con pertinencia y rigurosidad científica en todas sus partes, en concordancia con el mandato del Art. 139 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, el desarrollo de la Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Mención Informática Educativa, titulada: “DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEMÁTICA DE FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA PARA EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”. PERÍODO 2016-2017, de autoría del Sr. Over Francisco Cabrera González. En consecuencia, el informe reúne los requisitos, formales y reglamentarios, autorizo su presentación y sustentación ante el tribunal de grado que se designe para el efecto.

Loja, marzo de 2017



Lic. Johnny Héctor Sánchez Landín, MBA.  
**DIRECTOR DE TESIS**

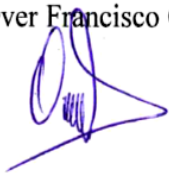
## **AUTORÍA**

Yo Over Francisco Cabrera González, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional Biblioteca, Virtual.

**Autor** Over Francisco Cabrera González

**Firma**



**Cédula:** 1104910342

**Fecha:** Loja, Julio 11 del 2018

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y LA PUBLICACIÓN ELECTRONICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo Over Francisco Cabrera González declaro ser el autor de la tesis titulada: **DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEMÁTICA DE FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA PARA EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”. PERÍODO 2016-2017**, como requisito para optar al grado de Licenciado en Ciencias de la Educación; mención: Informática Educativa: autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los once días del mes de Julio del dos mil dieciocho.

**Firma:** 

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

**Cédula:** 1104910342

**Dirección:** Loja, Barrio el Plateado Bajo, calle: Virgilio Rodas

**Correo Electrónico:** over\_cabrera@hotmail.com

**Celular:** 0991268865

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de Tesis:** Lcdo. Johnny Héctor Sánchez Landín, MBA.

**Tribunal de Grado:**

PRESIDENTE      Dra. Sophia Catalina Loaiza Rodríguez Mg, Sc.

PRIMER VOCAL      Eco. Sonia Piedad Uquillas Vallejo Mg, Sc.

SEGUNDO VOCAL      Dr. Oswaldo Enrique Minga Díaz Mg, Sc.

## **AGRADECIMIENTO**

El más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación a la Carrera de Informática Educativa por darme la oportunidad de formarme profesionalmente.

A las autoridades, a los docentes y alumnos del noveno grado de EGB de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, por brindarme apoyo y colaboración durante la realización de la tesis.

Al Lic. Johnny Sánchez Landín, MBA, docente director de Tesis, por su apoyo, confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas, lo cual ha sido un aporte invaluable no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador.

A mis familiares que siempre me brindaron comprensión, guía, apoyo, cariño y ayuda.

A todas gracias.

**El Autor**

## **DEDICATORIA**

A la mujer que me arrulló en sus brazos y que me dio en pedazos, uno por uno, el corazón entero. Mi mamá, Lidia González.

**Over Cabrera**

## MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

ÀMBITO GEOGRÀFICO DE LA INVESTIGACIÒN											
BIBLIOTECA: FACULTAD DE LA EDUCACIÒN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÒN											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR / TÍTULO DE LA TESIS	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	OTRAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIOS COMUNIDAD		
<b>TESIS</b>	Over Francisco Cabrera González  DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEMÁTICA DE FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA PARA EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”. PERÍODO 2016-2017	UNL	2018	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SUCRE	EL PEDESTAL	CD	Licenciado en Ciencias de la Educación; mención: Informática Educativa

# MAPA GEOGRAFICO Y CROQUIS

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN LOJA



Fuente: EcuRed

Dirección: [https://www.ecured.cu/Loja\\_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Loja_(Ecuador))

## CROQUIS DE LA INVESTIGACIÓN UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”



Fuente: Google Maps

Dirección: <https://goo.gl/maps/GooCLqQC33K2>



## ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
- ii. CERTIFICACIÓN
- iii. AUTORÍA
- iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
- v. AGRADECIMIENTO
- vi. DEDICATORIA
- vii. MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO
- viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
- ix. ESQUEMA DE TESIS
  - a. TÍTULO
  - b. RESUMEN
    - ABSTRACT
  - c. INTRODUCCIÓN
  - d. REVISIÓN DE LITERATURA
  - e. MATERIALES Y MÉTODOS
  - f. RESULTADOS
  - g. DISCUSIÓN
  - h. CONCLUSIONES
  - i. RECOMENDACIONES
  - j. BIBLIOGRAFÍA
  - k. ANEXOS
    - PROYECTO DE TESIS
    - OTROS ANEXOS

**a. TÍTULO**

DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEMÁTICA DE FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA PARA EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”. PERÍODO 2016-2017

## **b. RESUMEN**

Se investigó el **DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEMÁTICA DE FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA PARA EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”**. La investigación se realizó en el período comprendido entre los meses de septiembre del 2016 a febrero del 2017, en las instalaciones de la referida institución, cantón y provincia de Loja.

Esta investigación surge de la necesidad de proporcionar tanto a alumnos como docentes de un apoyo didáctico eficiente para el abordaje de una temática con cierto grado de dificultad, en una materia en la que la mayoría de alumnos se encuentran con muchos problemas al momento de lograr un aprendizaje significativo.

Por ende, se consideró la implementación de un videojuego educativo pues los mismos se han convertido en un medio atractivo para los alumnos y que fácilmente pueden ser utilizados en diferentes contextos dentro del aula.

Para el desarrollo del videojuego se hizo uso de la herramienta Game Maker Studio pues la misma incorpora las funciones de Drag and Drop y GML, con la primera, mediante un sistema de arrastre podemos empezar a programar y darle sentencias específicas a nuestro juego y después de conocer adecuadamente estas funciones nos damos cuenta que podemos hacer lo mismo con GML, es cual es un lenguaje de

programación derivado de C++, constituyendo así un motor de videojuegos intuitivo y muy fácil de aprender.

La metodología de desarrollo de software utilizada fue el modelo en cascada, a veces llamado ciclo de vida clásico, el cual sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software, esta metodología se destaca por ser ágil y precisa en todas sus etapas, pues cada una requiere la culminación de la anterior para iniciar una nueva.

Se concluye que el videojuego educativo es un recurso didáctico innovador que permite a los alumnos obtener un grado satisfactorio de conocimientos mediante actividades lúdicas y de repetición, esto se demuestra en la incidencia que tuvo el mismo en el proceso de enseñanza aprendizaje pues los resultados de la prueba cognitiva así lo demuestran donde la mayoría obtuvo una calificación promedio de 8.6/10 lo cual, según la escala cuantitativa que establece el Ministerio de Educación del Ecuador, alcanza los aprendizajes requeridos.

## **ABSTRACT**

Was investigated **DEVELOPMENT OF A VIDEO GAME AS DIDACTIC RESOURCE TO IMPROVE THE PROCESS OF EDUCATION LEARNING OF THE SUBJECT MATTER OF FACTORING POLYNOMIAL IN THE SUBJECT OF MATHEMATICS FOR THE NINTH DEGREE OF THE EDUCATIONAL UNIT "ADOLFO VALAREZO"**. The investigation was realized in the period understood between September, 2016 to February, 2017, in the facilities of the above-mentioned institution, canton and Loja's province.

This research arises from the need to provide both students and teachers in an efficient teaching support for addressing a topic with some degree of difficulty in a matter in which most students encounter many problems when achieving significant learning.

Therefore, the implementation of an educational video game is considered as the same have become an attractive medium for students and that can easily be used in different contexts in the classroom.

Development of video game use was made of the Game Maker Studio tool because it incorporates the functions of Drag and Drop and GML, the first by a drive system can start programming and give specific sentence to our game and after adequately meet these functions we realize we can do the same with GML, which is a programming language derived from C ++, thus constituting an intuitive game engine and very easy to learn.

The software development process used was the waterfall model, sometimes called classic life cycle, which suggests a systematic and sequential development of software approach, this methodology is known for being fast and accurate at all stages, as each requires the completion of the above to start a new one.

It is concluded that the educational video game is an innovative didactic resource that allows the students to obtain a satisfactory degree of knowledge through recreational and repetition activities, this is demonstrated in the incidence that the same had in the teaching-learning process as the results of the The cognitive test shows that the majority obtained an average score of 8.6 / 10 which, according to the quantitative scale established by the Ministry of Education of Ecuador, achieves the required learning.

### **c. INTRODUCCIÓN**

En nuestro país se están viviendo cambios trascendentales en la materia de educación la cual es considerada indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, constituye además un eje estratégico para el desarrollo nacional, sin embargo, la misma se ha visto frente a grandes retos al momento de actualizar sus metodologías de enseñanza aprendizaje especialmente en lo que se refiere al uso de las TIC. Con esta perspectiva se desarrolló el estudio investigativo, desarrollo de un videojuego como recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de factorización de polinomios en la asignatura de matemática para el noveno grado de la unidad educativa “Adolfo Valarezo”, durante el período 2016-2017. Para proporcionar a docentes y estudiantes una alternativa que los libere de los espacios físicos del aula y ayude con sus dificultades de aprendizaje, además para estrechar la brecha que existe entre los avances tecnológicos y la educación actual.

Los objetivos específicos planteados fueron en relación a identificar las principales dificultades de aprendizaje de la temática Factorización de polinomios en la materia de matemática, en seleccionar las principales características y funcionalidades que debe contener el videojuego, que le permita al estudiante una mayor comprensión de la temática Factorización de Polinomios, a crear el videojuego en la herramienta Game Maker Studio, utilizando la metodología En Cascada para desarrollo de software, y evaluar el logro de aprendizaje de la temática Factorización de polinomios en la asignatura de matemática, mediante la inclusión del videojuego en la planificación curricular.

El juego educativo es el juego que tiene un objetivo educativo implícito o explícito para que los niños aprendan algo específico. Un objetivo que explícitamente programa el maestro con un fin educativo, o la persona que lo diseña, ya sea el educador, el maestro, el profesor de apoyo, los padres, los hermanos mayores, los abuelos, los amigos, etc., y está pensado para que un niño o unos niños aprendan algo concreto de forma lúdica.

La Matemática puede ser aplicada a la resolución de problemas cotidianos y, a partir de ellos, desarrollar en el estudiantado un pensamiento lógico y ordenado. En esta resolución de problemas es muy importante que los estudiantes utilicen las reglas, teoremas y propiedades de los números para justificar sus procesos.

Entre los principales métodos de la investigación que se utilizaron, consta la metodología de desarrollo de software en Cascada, la técnica que se aplicó fue una encuesta a los alumnos y una entrevista a la docente para el cumplimiento de los respectivos objetivos específicos.

Los resultados detallan los datos obtenidos en la aplicación de las técnicas e instrumentos y adicionalmente el análisis y la interpretación, todo ello organizado en resultados del diagnóstico y aplicación; la discusión se expresa en relación a los resultados mediante la aplicación del video juego.

Entre las conclusiones más significativas tenemos: Que el videojuego educativo tuvo gran aceptación por parte de alumnos y docente pues consideran innovador este recurso didáctico, además hubo una gran incidencia del mismo en el proceso de enseñanza aprendizaje pues los resultados de la prueba cognitiva así lo demuestran donde la mayoría



obtuvo una calificación promedio que según la escala cuantitativa que establece el Ministerio de Educación del Ecuador, alcanza los aprendizajes requeridos.

No existieron limitaciones ya que los jóvenes estudiantes de noveno año cooperaron y realizaron con entusiasmo las preguntas planteadas por el investigador, al momento de aplicar, el videojuego, la docente ayudó al investigador contestando las preguntas de la encuesta psicopedagógica.

#### **d. REVISIÓN DE LITERATURA**

##### **EDUCACIÓN**

La educación es un proceso que se desarrolla en base a las necesidades y experiencias de las personas, quienes se apropian de conocimientos, habilidades y valores, los cuales están vinculados con la sociedad en la que viven y tienen como finalidad el progreso de la misma. Así pues, Dewey (1938), filósofo, pedagogo y psicólogo estadounidense menciona: “La educación es la suma total de procesos por medio de los cuales una comunidad o un grupo social pequeño o grande transmite su capacidad adquirida y sus propósitos con el fin de asegurar la continuidad de su propia existencia y desarrollo”.

Podemos decir además que la educación es un proceso evidentemente social pues a través de ella “las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, formas de ser y formas de ver el mundo de generaciones anteriores y creando además otros nuevos” (González, Rived, & García, 2011).

Lo cual pone en evidencia que la educación no se limita a la transmisión de información de manera formal, sino que está presente en cualquier aspecto de nuestra vida cotidiana incluso en las actitudes propias y de aquellos que nos rodean.

## LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR

La Unesco (2016, pág.4), establece que:

“La educación es un derecho humano fundamental, esencial para poder ejercitar todos los demás derechos. La educación promueve la libertad y la autonomía personal y genera importantes beneficios para el desarrollo”.

De acuerdo con esto en el Ecuador se han realizada cambios muy importantes en la última década en cuanto a materia educativa, pues según la vigente Constitución de la República del Ecuador la educación “es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado”. Lo que significa que el estado responde a esta obligación y debe ser cumplida por el mismo. Es por ello que se estableció Ministerio de Educación (MinEduc) que es en la actualidad la máxima autoridad en el sistema educativo ecuatoriano quien además administra y gestiona los procesos relacionados al sistema de educación básica.

Y es a través de la gestión de este ministerio que se han destinado gran cantidad de recursos al ámbito educativo tanto así que el presupuesto destinado aumentó de 1.000 millones de dólares, en 2006, a más de 3.300 millones de dólares, en 2014, con lo cual se permitió crear 10 colegios réplica, 51 Unidades del Milenio (UEM) que ya están en funcionamiento, 21 UEM que están por inaugurarse y 23 en proceso de contratación. La meta es construir 300 UEM hasta el 2017 (Andes, 2015).

En cuanto a la cobertura entre 2008 y 2014 el acceso a la educación se incrementó en todos los niveles. La educación básica pasó de 91,6% en 2008 a 95,9% en 2014, el bachillerato pasó de 51,3% en 2008 a 63,2% en 2014 (MineEduc, 2016)

Además, se puede decir que mediante estudio de la Ley de Educación actual la educación formal en el Ecuador es laica y gratuita es todos sus niveles siendo obligatoria en el nivel primario hasta el nivel básico, además la Constitución garantiza la equidad, la interculturalidad y la inclusión sin excepción alguna.

## **EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

La **Educación General Básica** en el Ecuador abarca diez niveles de estudio, desde primer grado hasta décimo. Las personas que terminan este nivel, serán capaces de continuar los estudios de Bachillerato y participar en la vida política y social, conscientes de su rol histórico como ciudadanos ecuatorianos.

Este nivel educativo permite que el estudiantado desarrolle capacidades para comunicarse, para interpretar y resolver problemas, y para comprender la vida natural y social (MineEduc, 2016).

La educación en el Ecuador se contextualiza en el paradigma de la Pedagogía y Didáctica del Pensamiento Crítico que se describen como aquella que “ayuda a fortalecer la metacognición y la autoevaluación, a generar una actitud de análisis desde varias perspectivas, que permite mejor toma de decisiones y solución de problemas, a fomentar el diálogo y la comunicación entre todos los participantes del proceso de enseñanza aprendizaje, incluidos el texto y el contexto (MineEduc, 2011).

Para concluir se puede decir que históricamente, la educación escolarizada ha estado enfocada únicamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas del ser humano. Actualmente, el desafío de la educación es abarcar la integralidad de la persona, es decir, al ser humano en sus diferentes dimensiones o múltiples inteligencias como las define el psicólogo investigador H. Gardner (1998).

Así debe brindar las herramientas y los espacios para facilitar el aprendizaje de habilidades sociales para generar relaciones armónicas entre los seres humanos, que a su vez complementen las aptitudes y destrezas adquiridas a lo largo de su vida escolar, aplicándolas a sus necesidades, tomando en cuenta la interdisciplinariedad que los tiempos actuales demandan.

## **DIDÁCTICA**

Los recursos didácticos han evolucionado con el paso del tiempo, en la actualidad han cobrado importancia al aumentar la efectividad del trabajo del profesor, ha disminuido por un lado su carga de trabajo y a brindarles a los alumnos motivación e interés por aprender. Es importante que los medios de enseñanza se encuentren estrechamente vinculados a los métodos educativos de cada institución para facilitar el logro de los objetivos planteados.

Los recursos y materiales didácticos son todo el conjunto de elementos, útiles o estrategias que el profesor utiliza, o puede utilizar, como soporte, complemento o ayuda en su tarea docente. Los recursos didácticos deberán considerarse siempre como un apoyo para el proceso educativo (Díaz, 1998).

El término recurso docente tiene dos acepciones distintas. En general, los diferentes recursos y materiales didácticos pueden referirse a todos los elementos que un centro educativo debe poseer, desde el propio edificio a todo aquel material de tipo mobiliario, audiovisual, bibliográfico, etc. Desde una perspectiva diferente, los recursos, son también aquellas estrategias que el profesor utiliza como facilitadoras de la tarea docente, referidas tanto a los aspectos organizativos de las sesiones como a la manera de transmitir los conocimientos o contenidos. Si bien, los recursos y materiales didácticos no son los elementos más importantes en la educación escolar, pues el papel primordial corresponde al elemento humano (profesor y alumno), algunos de ellos resultan imprescindibles para poder realizar la práctica educativa.

El término recurso o material, se puede entender como aquellos artefactos que, en unos casos utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos (objeto), incorporados en estrategias de enseñanza, contribuyen a la construcción del conocimiento, aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares (Blanco, 2012).

Los recursos didácticos son todos los elementos que utiliza el docente para impartir una clase, de manera emotiva, es importante que estos recursos se encuentren vinculados a los métodos educativos de cada institución para facilitar el logro de los objetivos planteados.

La finalidad de la didáctica en la educación es de adquirir y aumentar el conocimiento de tal manera que luego pueda describirlo, explicarlo e interpretar los contenidos.

Los recursos didácticos están de forma continua presentes en la labor docente, por lo que cada vez es más necesario estar actualizado en la evolución que van sufriendo las nuevas tecnologías, entender correctamente los recursos que se van a utilizar y saber cuáles de estos recursos utilizar en cada momento del proceso de enseñanza aprendizaje, para facilitar la labor en el aula. Debemos tener en cuenta, que un mismo recurso puede ser utilizado para transmitir diferentes conocimientos y enseñanzas (Contreras, 2010).

Entre los más utilizados actualmente tenemos:

**Recursos materiales:** Este tipo de recursos lo constituyen tanto los que forman parte de la dotación de la institución, como pueden ser: microscopios, aparatos de precisión, colecciones de mapas, como aquellos que se han elaborado en la misma, tanto por el profesorado como el alumnado, o bien aquellos otros que forman parte de la vida diaria. Estos materiales no necesitan de grandes inversiones y a veces nos da más resultado que el que se ha adquirido, ya que durante la elaboración de los mismos tienen que aplicarse, en muchos casos, teorías científicas (Ruiz, 2002).

**Recursos impresos:** Los materiales o medios impresos de enseñanza (libros de texto, enciclopedias, cuadernos de lectura, fichas de actividades, cómics, diccionarios, cuentos, ...) son con mucho los recursos más usados en el sistema escolar. En muchos casos son medios exclusivos, en numerosas aulas son predominantes y en otras son complementarios de medios audiovisuales y/o informáticos, pero en todas, de una forma u otra, están presentes. Pudiéramos afirmar que los materiales impresos representan la tecnología dominante y hegemónica en gran parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se producen en el contexto escolar. Es tan estrecha la vinculación entre

la tecnología impresa y la cultura escolar que incluso algunos autores llegan a afirmar que la historia de los sistemas escolares como redes institucionalizadas de educación es paralela a la historia del material impreso escolar (Gimeno, 2001).

**Recursos audiovisuales:** A decir de Moore (1996) forma parte de los recursos didácticos denominados multisensoriales, procura aproximar la enseñanza a la experiencia directa utilizando como vías la percepción, el oído y la vista; de esta manera, el medio audiovisual recrea imágenes, palabras y sonidos. Los soportes pueden ser tanto impresos como electrónicos: fotografía, cine, radio, televisión, historietas.

**Las TIC:** Se trata de un conjunto de herramientas o recursos de tipo tecnológico y comunicacional, que sirven para facilitar la emisión, acceso y tratamiento de la información mediante códigos variados que pueden corresponder a textos, imágenes, sonidos, entre otros (Brain, 2015).

## **PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

Guerra (2013, pág. 2) hace referencia a Bruner quien menciona que “cada generación da nueva forma a las aspiraciones que configuran la educación en su época. Lo que puede surgir como marca en nuestra propia generación es la preocupación por la calidad y aspiraciones de que la educación ha de servir como medio para preparar ciudadanos bien equilibrados para una democracia”.

Como idea general podríamos decir que Bruner (1986) se plantea los siguientes interrogantes:



## **¿Cómo se aprende?**

“El alumno que aprende física es un Físico y es más fácil para él aprender física comportándose como físico que haciendo cualquier otra cosa”.

Bruner está preocupado en inducir una participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje, sobre todo teniendo a la vista el énfasis que pone en el aprendizaje por descubrimiento. La actividad intelectual es en todas partes y niveles del Sistema educativo la misma, ya sea en la Universidad o en pre-escolar. Lo que un hombre de ciencia hace en su escritorio o laboratorio o lo que hace un crítico literario al leer un poema, es del mismo orden que lo que hace cualquiera que aprende o se dedica a actividades semejantes, si es que ha de alcanzar su entendimiento. La diferencia es de grado y no de clase.

## **¿Se puede enseñar cualquier cosa a cualquier edad?**

“Cualquier materia puede enseñarse a cualquier persona siempre que se lo haga en alguna forma adecuada”

Bruner (1973) lanza esta afirmación un tanto vejatoria considerando que el alumno evoluciona intelectualmente, que se da en distintos momentos su desarrollo intelectual y que en cada uno de estos momentos el alumno tiene una manera característica de considerar al mundo y de explicárselo a sí mismo. La tarea de enseñar una materia a un alumno de cualquier edad requiere que le presentemos la estructura de esa materia de acuerdo con la manera que tiene el alumno de considerar las cosas.

Esta hipótesis general se basa en que cualquier idea puede representarse adecuada y últimamente en las formas del pensamiento del alumno en edad escolar, en la adolescencia o en educación permanente de adultos. Las primeras representaciones pueden más tarde hacerse más fácilmente potentes y precisas en virtud del primer aprendizaje.

### **¿Cómo podemos ayudar desde fuera al que aprende?**

Bruner sostiene que el desarrollo mental depende en gran medida de un crecimiento de afuera hacia adentro: Un dominio de técnicas que encarnan a la cultura y que nos son transferidas por sus agentes mediante el diálogo.

La instrucción es la que procura los medios y los diálogos necesarios para traducir la experiencia en sistemas más eficaces en sus significados y en su orden. La instrucción consiste en llevar al que aprende a través de una serie de exposiciones y planteamientos de un problema o de un cuerpo de conocimientos que aumenta su capacidad para captar, transformar y transferir lo que aprende.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se da en todas las personas no importa la edad teniendo en cuenta que todo aprendizaje debe tener su respectivo proceso, para poder lograr un aprendizaje significativo.

### **Enseñanza**

La enseñanza es el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y/o habilidades, basado en diversos métodos, realizado a través de una serie de

instituciones, y con el apoyo de una serie de materiales. El docente transmite sus conocimientos al o a los alumnos a través de diversos medios, técnicas, y herramientas de apoyo; siendo él, la fuente del conocimiento, y el alumno un simple receptor ilimitado del mismo.

### **Tipo de relación entre la enseñanza y el aprendizaje.**

Según Bruner la dependencia entre la enseñanza y el aprendizaje es una dependencia ontológica. La relación no es causal. Se trata de una relación semántica donde el significado de la enseñanza depende de diversas maneras de la existencia del concepto de aprendizaje, pero no causalmente. Con esto establece que es un error pensar que sin enseñanza no hay aprendizaje.

El autor ejemplifica la diferencia entre esta relación de dependencia ontológica con la idea de relación causal mediante una comparación entre correr y ganar. Una persona puede estar corriendo una carrera y no ganarla, pero nadie puede decir que no corrió. Hay una dependencia ontológica entre correr una carrera y ganarla porque la persona que lo realiza desea ganar, pero no es causal (si corro la carrera sí o sí voy a ganar).

Durante mucho tiempo se estableció una relación causal entre enseñanza-aprendizaje, como si una fuera consecuencia directa de la otra. Pero Fenstermacher (2011) establece las siguientes diferencias entre las mismas:

Aprender fue primero que enseñar. Enseñar correctamente es crear condiciones para producir conocimiento nuevo. El que enseña aprende, y también, quien aprende enseña. Enseñar no existe sin aprender.

Nuestro conocimiento es incompleto, inacabado y debemos aprender permanentemente. Al reconocer esto nos volvemos educables. Lo que nos hace educables no es la educación, sino reconocer lo inconcluso de nuestro conocimiento.

Al comparar, repetir, dudar, curiosear, experimentar, las personas desarrollamos la fuerza creadora del aprendizaje, nos hacemos curiosos y críticos. Comenzamos a aprender críticamente, lo que incluye aprender a pensar correctamente.

Debemos aprender lo que ya existe, pero también trabajar en la producción del conocimiento que no existe. Sabemos que ignoramos y también que conocemos. Se puede aprender lo que ignoramos y conocer mejor lo que ya sabemos. Al aceptar tanto nuestra limitación como nuestra capacidad nos abrimos al diálogo, al aprendizaje, no le tememos.

La ignorancia ayuda en la búsqueda del saber, y por eso el que enseña debe tener la humildad de revelar su propio desconocimiento. Pensar correctamente es difícil porque requiere vivir la humildad que nos hace reconocer nuestros propios errores y la transformación que venimos sufriendo. Es por eso que la enseñanza no existe sin la investigación, y viceversa. Se enseña porque buscamos, pero al buscar intervenimos y al intervenir, educamos y nos educamos. Todos tenemos curiosidad innata, pero se puede aprender a ser curiosos con método. Una curiosidad educada se vuelve crítica, y esto es una condición indispensable para la creatividad. Hay que cultivar la curiosidad, no maniatarla (Morales, 2009).

El surgimiento y fortalecimiento de Internet ha propiciado múltiples cambios en las diferentes áreas del saber humano. Las TIC han incidido mucho en la mejora de la

productividad en general. En el ámbito educativo su incorporación es de vital importancia para intentar enfrentar altos índices de fracaso y deserción escolar, así como para responder a la progresiva multiculturalidad de la sociedad actual. Las TIC permiten desarrollar posibilidades de innovación metodológica que redundan en el logro de una educación más eficaz e inclusiva.

La Educación actual necesita ser más personalizada y centrarse en el aprendizaje de los estudiantes y las TIC son una excelente herramienta para lograr esto. Además, todas aquellas organizaciones, incluidas las universidades, que no vislumbren y preparen cambios drásticos en la didáctica del aprendizaje y en los sistemas de distribución de la enseñanza, pueden quedar rezagadas (Rodríguez & Barboza, 2010).

## **VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS**

El juego educativo es el juego que tiene un objetivo educativo implícito o explícito para que los niños aprendan algo específico. Un objetivo que explícitamente programa el maestro con un fin educativo, o la persona que lo diseña, ya sea el educador, el maestro, el profesor de apoyo, los padres, los hermanos mayores, los abuelos, los amigos, etc., y está pensado para que un niño o unos niños aprendan algo concreto de forma lúdica.

En la enseñanza formal, en la escuela, es un método de enseñanza, una forma estructurada para instruir o enseñar los contenidos escolares. El juego simbólico, es un juego que espontáneamente realizan los niños sin un objetivo educativo, pero podemos transformar en educativo en el momento que lo diseñamos para que ejerciten o aprendan contenidos educativos y académicos.

En el momento que existe un objetivo educativo, un objetivo de aprendizaje deja de ser juego y pasa a ser trabajo o tarea escolar, o aprendizaje. En ese sentido podemos decir que el juego educativo es el extremo del juego, del juego espontáneo de los niños, o lo que normalmente entendemos por juego. Ya que jugar por definición no tiene objetivos educativos explícitos, de ahí que aparezca el término juego educativo, cuando se utiliza como material que ayuda a aprender, como un método de enseñanza. Un método que busca situaciones lúdicas para lograr objetivos educativos (ONSICOM, 2015).

### **Experiencia didáctica con videojuegos**

Entre muchas de las experiencias que se encuentran con respecto a los videojuegos como recurso didáctico, Ambriz (2013), menciona una en la cual un grupo de profesores de diferentes niveles educativos, incorporan los videojuegos en el aula, con el objetivo de: identificar cómo se desarrolla de manera gradual el aprendizaje por descubrimiento, experiencial y autorregulado. Los resultados muestran que los videojuegos son una tecnología que forma parte de la vida cotidiana de los alumnos y su inclusión dentro del aula permite abordar diferentes materias y desarrollar una serie de habilidades y destrezas.

Para este estudio se tomaron en cuenta 35 escuelas, 34 en México y 1 en Ecuador. Además, participaron 1151 alumnos de nivel preescolar, primaria, secundaria, nivel medio y superior; 35 alumnos-profesores; 32 escuelas y 3 casas.

Al cuestionar sobre el nivel de familiaridad con los videojuegos y su uso como recurso didáctico, los resultados fueron los siguientes:

- De los 35 alumnos-profesores, ninguno había usado videojuegos en clase.
- En ninguna escuela se utilizaban los videojuegos como recurso didáctico.
- 21 Escuelas no contaban con la infraestructura para utilizar videojuegos.
- 35 alumnos-profesores no habían jugado videojuegos, ni con sus hijos.
- 33 de ellos opinaban que el videojuego era un distractor.
- Y 28 argumentaron que la selección de videojuegos implicaba más tiempo a la planeación didáctica.

Los resultados arrojados después en esta experiencia permiten comprobar el objetivo general: los videojuegos desarrollan de manera gradual el aprendizaje por descubrimiento, experiencial y autorregulado. Sin embargo, encontramos una variación en cuanto al desarrollo de las habilidades medidas en los diferentes niveles educativos, destacando las siguientes:

- En el nivel preescolar, se logró desarrollar más el aprendizaje colaborativo.
- A nivel de primaria se logra avanzar en el aprendizaje por descubrimiento.
- En secundaria, se observó mayor desarrollo del aprendizaje por descubrimiento y por experiencia.
- A nivel medio y superior, se desarrolló de manera más significativa el aprendizaje por descubrimiento, experiencia y autorregulado. En este nivel los alumnos introvertidos aumentaron su nivel de participación.
- En todos los niveles se comprueba que los estudiantes están preparados y esperando la incorporación de los videojuegos como recurso didáctico.

## **¿POR QUÉ UTILIZAR VIDEOJUEGOS EN CLASE?**

La incorporación de los videojuegos en el proceso de aprendizaje y con ello la incorporación de contenidos didácticos dentro de los programas de ordenador, ha ayudado a evolucionar los recursos didácticos con los que cuentan los docentes a la hora de realizar su profesión. Los videojuegos se han convertido en un medio atractivo para los alumnos y que fácilmente pueden ser utilizados en contextos diferentes dentro del aula (González, Cabrera, & Gutiérrez, 2011).

El psicólogo educacional Cordero (2014), explica por qué los juegos representan las mejores herramientas de enseñanza-aprendizaje.

Muchos docentes motivan a sus alumnos a participar en sus clases a través del juego, sin que eso implique una dispersión de la conducta y de los objetivos de la clase, para esto combinan lo emocional y lo cognitivo, de este modo los estudiantes pueden asociar el pasarlo bien con aprender. Combinando ambos aspectos se puede generar un aprendizaje significativo.

De acuerdo a Eugen Fink (2010) los rasgos iniciales propios del juego son el movimiento, ausencia de finalidad, sentido inmanente, y experimentación de placer y felicidad, es a través de este que se produce mediante la imaginación y fantasía un nuevo rol que nos permite lograr el fin de la actividad lúdica en niños, jóvenes y adultos.

Además, este autor afirma que:

“En el juego producimos el mundo imaginario lúdico. En las acciones reales, que empero están atravesadas por la producción mágica y la potencia de sentido de la fantasía,



configuramos en comunidad lúdica con otros (o también de vez en cuando en una coexistencia imaginaria propia con compañeros imaginados) el mundo lúdico delimitado a través de reglas de juego y un sentido de la representación- sin embargo no permanecemos en frente de ella como el espectador del cuadro respecto al cuadro, sino que ingresamos nosotros mismos en el mundo lúdico y tenemos en ello un rol” (págs. 2-14)

Aplicado esto a las herramientas tecnológicas y videojuegos en la enseñanza se desata la imaginación y creatividad en un espacio destinado al aprendizaje; al respecto de esto, un estudiante de 20 años de edad del último semestre del bachillerato, comparte el concepto de un videojuego como “una forma de entretenimiento y dispersión para relajarse un poco y también para incrementar la imaginación. Es como interactuar con el libro, más allá de una simple novela”. Es decir, la imaginería, si acaso se puede aplicar el concepto, de un sin fin de recursos visuales, factores, hechos, juegos, reglas que en conjunto logran atrapar la mente de un niño o joven; es por ello que actualmente, se piensa en el g-learning como una posibilidad potencial para aprender en la educación actual y del futuro.

Hoy en día la importancia que ha cobrado el videojuego es tan amplia como se le quiera usar. El videojuego es un instrumento en el que situaciones de la vida real se pueden llevar a la virtualidad, es el videojuego un recurso que nos permite visualizar el aprendizaje como algo entretenido, divertido y que deja de lado el concepto de pasividad en el salón de clases. Materias como matemáticas, biología, inglés, entre otras se enseñan con herramientas basadas en los juegos. Sin ser un juego, las redes sociales, blogs, tablets, y más recursos se están usando con fines educativos, mundos virtuales o metaversos como

Second Life (SL) cumplen funciones de difusión educativa y no sólo de entretenimiento. Dentro de la globalización en la que estamos inmersos es el videojuego una plataforma que se acerca cada vez más a nuestra realidad, sin embargo, a diferencia de SL, se considera que no tiene persistencia, que hay interacción sólo con la consola, lo que no implica que no se dé el proceso de enseñanza - aprendizaje. Cada mundo o espacio virtual tiene sus ventajas y dependiendo de las necesidades institucionales, sociales y personales son factibles de aplicación.

En su aplicación en la educación, cada tipo de videojuegos debe ser empleado de manera eficaz al tener en cuenta que hasta un juego sencillo tiene potencial educativo y que dependerá mucho de las estrategias que acompañen su aplicación para que sea efectivamente eficiente. Así, tanto un niño o joven operará un videojuego, como un docente conocerá sus funciones, así como lo que le interesa al joven en cuanto a tecnología se refiere.

### **Beneficios de los videojuegos**

Los videojuegos incluyen diversos beneficios pedagógicos. Pueden desarrollar habilidades cognitivas, espaciales y motoras y mejorar las habilidades en las TIC. Se pueden enseñar hechos (conocimientos, memorización, repeticiones), principios (relación causa-efecto) y resolución de problemas complejos y aumentar así la creatividad o aportar ejemplos prácticos de un concepto y reglas que son difíciles de ilustrar en el mundo real. Pueden ser muy útiles a la hora de realizar experimentos peligrosos en la vida real, como es el uso de compuestos químicos tóxicos.

A pesar de sus características pedagógicas, no todos los juegos se diseñan con ese objetivo, pero todos incluyen cualidades pedagógicas para incitar y promover las habilidades cognitivas de los estudiantes. La premisa de los videojuegos es aprender, memorizar, colaborar, explorar o conseguir información suplementaria para avanzar. Jugando se aprende y una de las principales ventajas es la capacidad que tienen los estudiantes para aprender en un entorno estimulante, en el que pueden cometer errores y aprender practicando. Este tipo de entornos puede ser idóneo para aquellos alumnos más pragmáticos, que prefieren experimentar a repetir maquinalmente información. Dicha experiencia les permitiría una mejor comprensión de conceptos que, de lo contrario, pueden considerar complicados o aburridos (Felicja, 2009).

Los videojuegos fomentan una colaboración real entre usuarios y, a un cierto nivel, es similar a los entornos de aprendizaje colaborativo o entornos de trabajo colaborativo, en los que los participantes comparten información y aprenden de los demás (los entornos de trabajo colaborativo asistidos por ordenador, por ejemplo). Los videojuegos multijugador desarrollan tanto la competitividad como la colaboración, motivan a los jugadores a unirse en equipos (o clanes) y competir contra otros equipos. Por ejemplo, en los juegos de rol multijugador masivos en línea (MMORPGs), los jugadores pueden crear equipos, compartir información mediante voz o texto y aprender observando a otros jugadores. Los principiantes pueden aprender de sus compañeros y mejorar sus habilidades.

Los videojuegos pueden tener un impacto emocional en los jugadores, pueden mejorar su autoestima (con la supervisión adecuada) y permitirles participar en actividades sociales. Jugar puede tener un efecto apaciguador para aquellos participantes

que en otro tipo de actividades de ocio (ver películas, por ejemplo) sienten una gran variedad de emociones, pero en un entorno seguro y controlado. Las emociones con los videojuegos pasan por la alegría, la empatía, el enfado, la frustración o el triunfo. Esta sucesión de emociones hace que los jugadores se mantengan inmersos en el juego. Asimismo, algunos estudios han demostrado que las emociones permiten memorizar procesos, especialmente si el contenido o el tono emocional del material que debe aprenderse corresponden con las emociones del estudiante. Inducir diversas emociones al jugador hace que los videojuegos permitan hacer recordar más intensamente hechos y participar así en el proceso cognitivo. Los videojuegos pueden mejorar la autoestima de los jugadores. Para ello, el éxito debe estar a su alcance (posibilidad de ganar), asegurándose de que la curva de aprendizaje se adapta a sus habilidades y aportando comentarios sobre su progreso.

### **Videojuegos y procesos cognitivos**

Las teorías educativas y la ingeniería pedagógica permiten crear materiales de aprendizaje para garantizar que los estudiantes alcancen los objetivos formativos. Estas teorías se han utilizado para crear planes de estudios y programas de formación práctica.

Entre las teorías existentes, se pueden aplicar varios enfoques que garantizan resultados pedagógicos satisfactorios. La mayoría de estas teorías educativas se incluyen en las siguientes categorías: cognitivismo, conductismo y constructivismo. En el enfoque conductista, los sujetos no son responsables directos de sus actividades de aprendizaje, en cambio, están condicionados a reaccionar ante los estímulos.

Para las teorías cognitivistas, el sujeto dispone de un mapa interno (conocimiento) que se actualiza mediante los acontecimientos externos. Estas teorías hacen especial hincapié en el proceso cognitivo subyacente. Varias conocidas teorías se han establecido bajo el movimiento cognitivista, como el efecto de transferencia, mediante el cual el aprendizaje se ve influenciado por los conocimientos previos. Por último, en las teorías constructivistas, los sujetos aprenden interactuando con su entorno y con sus semejantes, implicando un proceso de ensayo-error y la habilidad del sujeto para interpretar las experiencias pasadas y presentes y actualizar así su conocimiento.

No todos los videojuegos, diseñados inicialmente para el ocio, se crean basándose en las teorías de la ingeniería pedagógica. De cualquier modo, algunos de ellos implementan intrínsecamente a algunos conceptos pedagógicos conocidos. Los videojuegos suelen incluir por ejemplo una alta intensidad interactiva, objetivos específicos, desafíos continuos y sentido del compromiso; Norman (2009) asoció estos conceptos a entornos de aprendizaje satisfactorios. Hasta cierto punto, los videojuegos disponen de características conductistas, cognitivistas y constructivistas. Sin embargo, mientras que los primeros programas pedagógicos hacían hincapié en las dos primeras teorías, los videojuegos más recientes, debido a su complejidad, los finales abiertos y su naturaleza colaborativa, fomentan el enfoque constructivista del aprendizaje.

Con los videojuegos, los jugadores pueden elaborar teorías e hipótesis, probarlas y ajustar su conocimiento y habilidades en función de ello. Los videojuegos más recientes, con entornos 3D, IA avanzada y motores físicos realistas, permiten entornos de simulación que reaccionan a las acciones de los jugadores de forma muy realista. En relación con la cognición y los procesos de aprendizaje, los videojuegos pueden analizarse

mediante conocidos modelos como la teoría minimalista de Carroll (1998), la Zona de Desarrollo Próximo (ZPD) de Vygotsky (1978) o el modelo básico de aprendizaje de Kolb (1975). Por ejemplo, el modelo básico de aprendizaje de Kolb ilustra el proceso de acumulación mediante el cual los alumnos modifican su mapa interno (conocimiento) basándose en la información y las respuestas obtenidas de las acciones previas; realizan de forma sucesiva experimentos activos, experiencias concretas, observaciones reflexivas, conceptualizaciones abstractas y vuelven a los experimentos activos.

En cierto sentido, el ciclo de aprendizaje en los videojuegos puede compararse al ciclo de aprendizaje de Kolb: los jugadores experimentan algo discordante o un fracaso (fracasar o ganar) y, posteriormente, necesitan reflexionar e identificar la causa del fracaso. Siguiendo este análisis, formulan hipótesis sobre la causa o causas del fracaso, planes de acción para ayudarles a solucionar el problema para, a continuación, probar y evaluar sus hipótesis. Asimismo, según la Zona de Desarrollo Próximo (ZPD) de Vygotsky, se debería ayudar a los sujetos con un ‘andamiaje’ y progresivamente hacerlos más autónomos.

Cuanto más desarrolle sus habilidades, menos ayuda se le dará. La autonomía de los sujetos y las habilidades metacognitivas se desarrollan progresivamente. Este principio también se encuentra en los videojuegos, ofrecen una curva de aprendizaje sencilla, los primeros niveles suelen ser indulgentes para que los jugadores puedan familiarizarse con los mecanismos del juego y ser más eficientes. Los jugadores tienen que aprender nuevas habilidades para superarse y, en cierto modo, hacerse responsables del aprendizaje. Esta capacidad de los videojuegos motiva y hace partícipes a los alumnos

de su aprendizaje para superarse y es, con diferencia, la característica más interesante para ayudar a los docentes a hacer del aprendizaje una actividad atractiva y motivadora.

### **Videojuegos y motivación**

Una de las principales cualidades de los videojuegos es su capacidad de motivar y sumergir a los jugadores. Los videojuegos incluyen una gran variedad de estímulos auditivos, táctiles, visuales e intelectuales que los hacen más agradables y, en cierto modo, adictivos. Durante la partida, los jugadores se encuentran en un estado de flujo (Csikszentmihalyi, 1990), en el que pueden llegar a olvidar su entorno e implicarse y centrarse totalmente en la tarea que están realizando. En dicho estado, siempre y cuando dispongan de las habilidades necesarias, los jugadores pondrán todo su empeño en alcanzar los objetivos, independientemente de los desafíos que encuentren.

Se puede estimular o frenar la motivación de los jugadores dependiendo de diversos factores como la jugabilidad, los gráficos, la interfaz o el tipo de juego. El comportamiento de los jugadores cuando juegan depende de su personalidad y aspiraciones. Así pues, la importancia acordada a la recompensa ofrecida en el juego puede diferir según el jugador. Mientras que algunos prefieren investigar, otros prefieren situaciones muy complejas que requieren mayores habilidades estratégicas; algunos disfrutarán con juegos simples con un guión lineal y que necesite poco tiempo de juego para triunfar. La procedencia cultural y el género también influyen en la motivación a la hora de jugar

## **Organizar una sesión de juego**

Como cualquier otra actividad, los videojuegos deberían utilizarse de forma juiciosa y adecuada. Por tanto, usted como docente, los padres y madres y los alumnos deberían estar informados de los buenos hábitos a la hora de jugar. Estas recomendaciones le ayudarán a garantizar que los videojuegos no afecten negativamente a la salud mental y física de los niños. Profesores y padres tienen que controlar el tiempo de las partidas. Se debe pedir a los niños que pongan límites por sí mismos a la duración de las partidas, aunque a algunos les costará dejar de jugar, pero puede que lo hagan para evitar el aburrimiento.

Se recomienda que jueguen a diferentes tipos de juegos para diversificar los retos, por ejemplo, alternando entre juegos de acción, de estrategia y rompecabezas. Además de jugar a videojuegos, se debería recomendar a los niños realizar ejercicio regularmente. Excepto, claro está, si el videojuego incluye ejercicio. Asimismo, es importante hablar con ellos y escuchar los logros conseguidos en la aventura en la que acaban de participar. Han de concienciarse sobre los posibles problemas y riesgos como el acoso y deben disponer de los medios necesarios para poder denunciarlo. Por último, también debe informarse a los demás profesores, padres y miembros del consejo escolar sobre el proceso pedagógico, la preparación y los objetivos formativos de la enseñanza mediante videojuegos. Debe informar antes y durante el uso de los juegos.



## **DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO**

### **Metodología**

La evolución de la disciplina de ingeniería de software ha traído consigo diferentes propuestas para mejorar los resultados en la búsqueda de la metodología adecuada para producir software de calidad en cualquier contexto de desarrollo. Las metodologías se caracterizan por exponer procesos basados en planeación exhaustiva. Esta planeación se realiza esperando que el resultado de cada proceso sea determinante y predecible. La experiencia ha mostrado que, como consecuencia de las características del software, los resultados de los procesos no son siempre predecibles y, sobre todo, es difícil prever desde el comienzo del proyecto cada resultado.

El objetivo de un proceso de desarrollo de programas es la formalización de las actividades relacionadas con el desarrollo del software de un sistema informático. La mayoría de los proyectos que se desarrollan, finalizan tarde, cuesta mucho más de lo estimado. ¿Por qué ocurre esto? El software se encuadra entre los artefactos más complejos que es capaz de desarrollar el hombre, y además dado que no tiene límites físicos por su carácter inmaterial, su dimensión se puede imaginar ilimitada (Drake, 2008).

El modelo de cascada fue uno de los primeros modelos de ciclo de vida que formalizó un conjunto de procesos de desarrollo de software. Este modelo describe un orden secuencial en la ejecución de los procesos asociados.

Este es el más básico de todos los modelos y ha servido como bloque de construcción para los demás paradigmas de ciclo de vida. Está basado en el ciclo convencional de una ingeniería y su visión es muy simple: el desarrollo de software se debe realizar siguiendo una secuencia de fases. Cada etapa tiene un conjunto de metas bien definidas y las actividades dentro de cada una contribuyen a la satisfacción de metas de esa fase o quizás a una subsecuente de metas de la misma (Ble, 2013).

Según (León, 2103) este modelo consta de las siguientes fases o etapas:

- Análisis de requisitos.
- Diseño del sistema.
- Diseño del programa.
- Codificación.
- Pruebas.
- Verificación.
- Mantenimiento.

En este modelo vemos una clara ventaja la cual radica en su sencillez, ya que sigue los pasos intuitivos necesarios a la hora de desarrollar el software.

### **Consideraciones para el Diseño del Videjuego**

A la hora de afrontar el proceso de diseño y desarrollo de un videjuego educativo, el educador o diseñador tiene que tener en cuenta algunas consideraciones antes de empezar con este proceso. Entre algunas consideraciones Nuñez (2014), menciona algunas:

**Dificultad:** Misma que debe ser adecuada para evitar frustración y desilusión o a su para evitar la posibilidad de que el alumno falle muy a menudo. Que las metas supongan un reto, pero que sean realizables dada la capacidad del alumno y evitar el factor suerte, que los alumnos sean los únicos responsables del éxito o fracaso.

**Realimentación:** Se debe realizar una realimentación directa, inmediata y continua durante la ejecución del videojuego y proveer mecanismos para que el alumno pueda visualizar los logros conseguidos. Otra manera es asegurarse de que existen suficientes oportunidades como para que el alumno se sienta competente.

**Intereses del alumnado:** En este aspecto se debe considerar que la temática del juego se ajuste a los intereses y necesidades del alumnado.

**Libertad:** Dar al alumno oportunidades para ejercitar y practicar. Ofrecer oportunidades para que el alumno pueda crear sus propios procesos de resolución de la misma manera, ofrecer libertad de actuación y elección

**Interacción entre jugadores:** Crear un contexto social para el aprendizaje donde existan mecanismos de cooperación con otros jugadores.

**Resolución de problemas:** Incluir problemas complejos y cotidianos dentro del contexto del juego e incluir en el juego la información necesaria para resolver los mismos.

**Diversión:** Es necesario definir claramente las metas de aprendizaje del juego sin dejar de lado la diversión para lo cual se debe proveer un diseño visual atractivo, maximizar la usabilidad y hacer que tanto la jugabilidad como el aprendizaje resulten atractivos.

## **Descripción General del videojuego**

Se trata de un videojuego de aventura en 2D, un juego en 2D es aquel que tiene gráficos con apariencia plana y cuyo movimiento solo se da en dos dimensiones.

El mismo será desarrollado mediante la herramienta Game Maker Studio, la cual es un programa orientado al desarrollo de videojuegos. Se creó originariamente para ayudar a estudiantes con pocas nociones de programación, y esa filosofía se mantiene hoy en día. Tiene una interfaz muy sencilla que nos permite hacer prototipos a los pocos minutos, ya que tiene acciones predefinidas que podemos usar simplemente haciendo **Drag&Drop** (arrastrar y soltar) y usar las imágenes y sonidos que tenemos rápidamente para ver los resultados (Games, 2013).

## **Contexto o temática**

El contexto general de videojuego se centra en MathMax, quien es el personaje principal, que ira recorriendo algunos escenarios en busca de pistas de factorización que permitan resolver, más adelante, ejercicios prácticos que se necesitan desarrollar adecuadamente para avanzar al siguiente nivel. Estas pistas son esencialmente reglas sobre los primeros cuatro casos de factorización y recomendaciones para la resolución de los mismos, se mostrarán, además, ciertos consejos morales que fomenten la educación en valores.

## HERRAMIENTAS PARA DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS

Actualmente se dispone de muchas herramientas y documentación a nuestro alcance para la creación de videojuegos, sin tener mayores conocimientos de programación para el desarrollo de los mismos. Entre las cuales tenemos:

**Construct2:** Permite crear juegos de todo tipo mediante un sistema drag&drop apoyado en un asequible lenguaje de scripting y varias herramientas de apoyo como un motor de físicas o recursos gráficos de apoyo.

**RPG Maker:** Uno de los clásicos. Permite crear juegos 2D de rol japonés. Existen diferentes versiones, aunque la versión VC ACE es una de las mejores.

**M.U.G.E.N:** Totalmente orientado a la creación de videojuegos de lucha 2D. Su modularidad permite utilizar luchadores, escenarios y demás recursos de forma independiente en otros proyectos.

**Unreal Development Kit:** El motor profesional para la creación de videojuegos 3D ha pasado recientemente a ser completamente gratuito (con un pequeño porcentaje para el estudio si hay beneficios). En sucesivas versiones se ha hecho tan asequible que es posible crear juegos prácticamente sin picar código (Uptodown, 2015).

**Unity 3D:** El motor de moda. Permite crear todo tipo de juegos, aunque está pensada para el desarrollo 3D. Muy versátil, y su versión básica es totalmente funcional y permite exportar nuestras creaciones en Windows o mediante un reproductor web (Tappx, 2015).

**Game Maker:** Game Maker se basa en una doble interacción con el usuario: Drag and Drop y GML. El sistema Drag and Drop es difícil de esquivar, ya que se basa en una biblioteca de objetos, sprites, sonidos, fuentes, scripts, etc. Para trabajar con los objetos usas un sistema de arrastre de funciones que se activan al cumplirse diversos eventos.

Al comenzar a usar el programa es muy común usar los accesos rápidos para tareas sencillas, cómo comprobar si se ha pulsado una tecla y entonces mover el personaje x píxeles. Sin embargo, a los pocos días descubriremos que todo lo que se puede hacer por Drag and Drop, se puede realizar en GML, el lenguaje de programación de Game Maker.

El GML es un lenguaje derivado del C, que se basa en funciones y variables. A través del menú de ayuda (F1) podremos consultar y buscar cualquier función con información sobre su funcionamiento. Es un lenguaje sumamente sencillo de aprender e intuitivo y a la vez de potente (Gamedev, 2015).

**Adobe:** Adobe Systems Incorporated es una empresa de software estadounidense con sede en San José (California, EE.UU.) fundada el 28 de febrero de 1982 por John Warnock y Charles Geschke. Destaca en el mundo del software por sus programas de edición de páginas web, vídeo e imagen digital hoy presentes en una integración conocida como Adobe Creative Suite. Recientemente se ha renovado para transformarse en Adobe Creative Cloud.

Creative Cloud ofrece las herramientas de escritorio, las apps para dispositivos móviles y los servicios creativos líderes del mundo, como las imágenes de Adobe Stock. Además, lo conecta todo entre sí a la perfección gracias a la tecnología Adobe

CreativeSync y a las bibliotecas de CC Libraries, lo que permite a los usuarios trabajar sin complicaciones tanto en dispositivos móviles como en ordenadores de sobremesa y disfrutar de flujos de trabajo creativos conectados (Adobe, 2016).

## **LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA DEL NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

La Matemática en este año puede ser aplicada a la resolución de problemas cotidianos y, a partir de ellos, desarrollar en el estudiantado un pensamiento lógico y ordenado. En esta resolución de problemas es muy importante que los estudiantes utilicen las reglas, teoremas y propiedades de los números para justificar sus procesos. Este nivel completa el estudio del conjunto de los números reales con el manejo de los números racionales como de los irracionales. En el bloque de relaciones y funciones, durante este ciclo, se trabaja la totalidad de los polinomios, desde su concepto, pasando por sus operaciones y simplificaciones hasta llegar a sus aplicaciones. Recuerde que en este año el proceso de construcción y adquisición de habilidades intelectuales, relativas al proceso de abstracción y generalización, todavía continúa. A través del estudio de los polinomios, los educandos llegarán a desarrollar un pensamiento abstracto. Es necesario tomar en cuenta que aún es importante tener una buena base concreta para luego pasar a lo abstracto (MinEdu, 2016).

### **Objetivos**

- Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva, las cuatro operaciones básicas y la potenciación para la simplificación de polinomios a través de la resolución de problemas.

- Factorizar polinomios y desarrollar productos notables para determinar sus raíces a través de material concreto, procesos algebraicos o gráficos.
- Aplicar y demostrar procesos algebraicos por medio de la resolución de ecuaciones de primer grado para desarrollar un razonamiento lógico matemático.
- Aplicar las operaciones básicas, la radicación y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales e irracionales para desarrollar un pensamiento crítico y lógico.
- Resolver problemas de áreas de polígonos regulares e irregulares, de sectores circulares, áreas laterales y de volúmenes de prismas, pirámides y cilindros, y analizar sus soluciones para profundizar y relacionar conocimientos matemáticos.
- Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos para el cálculo de perímetros y áreas.
- Recolectar, representar y analizar datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas, para calcular la media, mediana, moda y rango.

### **Logros de aprendizaje**

Al término del noveno año, el alumno:

- Simplifica polinomios con la aplicación de las operaciones básicas y de las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva.
- Factoriza polinomios y desarrolla productos notables.
- Resuelve ecuaciones e inecuaciones de primer grado.
- Aplica las operaciones con números reales en la resolución de problemas.
- Aplica las reglas de potenciación y radicación en la simplificación de expresiones numéricas y de polinomios con exponentes negativos.



- Aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.
- Deduce las fórmulas del área de polígonos regulares y las aplica en la resolución de problemas.
- Calcula áreas laterales de prismas, cilindros y sectores circulares.
- Reconoce medidas en grados de ángulos notables en los cuatro cuadrantes.
- Representa un conjunto de datos estadísticos en un diagrama de tallo y hojas; además calcula la media, la mediana, la moda y el rango.

## **Contenido**

El contenido de esta asignatura está dividido en 6 módulos, mismos que se detallan a continuación:

### **Módulo 1: Números racionales. Medidas de tendencia central**

En este módulo se abordan temas referentes a operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números racionales. y su principal objetivo es leer, escribir, representar, ordenar, comparar números racionales, resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta; simplificar expresiones de números racionales con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación; efectuar aproximaciones de números decimales y calcular el error cometido, reconocer y valorar la utilidad de las fracciones y decimales para resolver situaciones de la vida cotidiana; calcular la media, mediana y moda de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes

## **Módulo 2: Números irracionales. Perímetros y áreas de polígonos**

Se estudia temas relacionados a cómo resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números irracionales.

En este módulo se establecen dos objetivos principales:

- Aplicar las operaciones básicas en la resolución de problemas con números irracionales para desarrollar un pensamiento crítico.
- Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos para el cálculo de perímetros y áreas.

## **Módulo 3: Números reales. Polinomios**

En este módulo se cubrirán los temas concernientes a la simplificación de polinomios con la aplicación de las operaciones y sus propiedades. Además, se pretende cumplir con dos objetivos principales:

- Factorizar polinomios y desarrollar productos notables para determinar sus raíces a través de material concreto, procesos algebraicos y gráficos.
- Aplicar las operaciones básicas con números reales para utilizarlos en diferentes contextos por medio de las TIC.

#### **Módulo 4: Números reales. Patrones de crecimiento lineal**

En este módulo sus temáticas se relacionan con la manera adecuada de simplificar expresiones de números reales con exponentes negativos con la aplicación de las reglas de potenciación y radicación. Y de la misma forma establece dos objetivos:

- Aplicar las reglas de potenciación en la resolución de problemas de números reales con exponentes negativos para desarrollar un razonamiento lógico-matemático.
- Reconocer una función lineal por medio del análisis de su tabla de valores o de su gráfico para comprender y predecir variaciones constantes.

#### **Módulo 5: Ecuaciones e inecuaciones de primer grado. Diagramas de tallo y hojas**

Para este módulo se enmarca en el objetivo de aplicar y demostrar procesos algebraicos utilizando ecuaciones e inecuaciones para la resolución de problemas. Con perspectivas a resolver ecuaciones de primer grado con procesos algebraicos.

#### **Módulo 6: Líneas de simetría. Áreas. Medidas en grados de ángulos notables**

El objetivo a alcanzar en este módulo es resolver problemas de áreas de prismas y cilindros y analizar sus soluciones para profundizar y relacionar conocimientos matemáticos. Para reconocer líneas de simetría en figuras geométricas.

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

La ejecución del presente proyecto de tesis denominado Desarrollo de un videojuego como recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el bloque de factorización de polinomios de la asignatura de matemáticas para el noveno grado de la unidad educativa “Adolfo Valarezo”. Período 2016-2017, se sustentó en base al método científico, el cual posibilitó un proceso lógico ordenado y secuencial. Además, se consideró los siguientes materiales, métodos y técnicas.

### **Materiales**

Para la elaboración del videojuego educativo se utilizó las siguientes herramientas:

- Game Maker Studio
- Adobe Audition CS6
- Adobe Illustrator CS6

Para realizar el desarrollo y socialización del curso virtual se utilizaron los siguientes equipos:

- Computador portátil
- Proyector
- Teléfono celular

## **Métodos**

### **Metodología en Cascada**

El modelo de la cascada, a veces llamado ciclo de vida clásico, sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software (Pressman, 2010), esta metodología se destaca por ser ágil y precisa en todas sus etapas, pues cada una requiere la culminación de la anterior para iniciar una nueva. Las etapas que corresponden a esta metodología son:

**1. Análisis de requisitos:** En esta fase se identificaron las necesidades de los estudiantes del noveno grado de educación general básica de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, para determinar qué objetivos de aprendizaje se debe cumplir y qué temática se debe abordar, la cual resultó ser la factorización de polinomios, mediante una observación directa con el docente y los alumnos. Asimismo, se realizó la descripción de la estructura del sistema.

**2. Diseño del sistema:** Mediante una encuesta aplicada a los estudiantes y una entrevista directa con la docente se determinó realizar un videojuego tipo RPG, además de la calidad de imagen y sonido que debe contener el mismo, así como su dificultad.

**3. Diseño del Programa:** En esta etapa se procedió a realizar y buscar las diferentes imágenes de cada uno de los personajes y escenarios, además de los clips de sonido que contiene el videojuego. Se realizó además un mapa de navegación y los diferentes prototipos.

**4. Codificación:** Mediante la herramienta Game Maker Studio se procedió a la maquetación y codificación del videojuego denominado “MathMax”.

**5. Pruebas:** En esta fase se desarrolló la primera versión del videojuego y se realizaron las pruebas operativas del mismo. Se comprobó que funciona correctamente, que cumple con los requisitos y que está listo para ser entregado a los usuarios finales.

**6. Implementación:** En esta fase se realizaron las correspondientes pruebas de verificación y funcionamiento para detectar posibles errores, corregidos los mismos se creó el ejecutable del videojuego para proceder a su socialización a los alumnos del noveno grado “A” EGB de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”.

### **Técnicas e instrumentos**

Con la finalidad de obtener información veraz, confiable y oportuna se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos:

**Observación directa:** Misma que permitió un primer acercamiento con la docente y alumnos del noveno grado de educación general básica de la unidad educativa “Adolfo Valarezo” quienes constituyeron parte fundamental de la investigación. Además, se procedió a tener un diálogo abierto y pertinente con los actores antes mencionados sobre las temáticas en la asignatura de matemática con la finalidad de recolectar la información necesaria e identificar los problemas que mayor incidencia tienen dentro de la clase.

**La encuesta:** La cual cuyo propósito fue el de recopilar información clara y precisa sobre los aspectos fundamentales, contenidos, actividades, etc., para proceder con el desarrollo del videojuego, misma que se aplicó al docente y alumnos del noveno grado de educación general básica de la unidad educativa “Adolfo Valarezo”.

**Prueba cognitiva:** Se aplicó una encuesta cognitiva de tipo reactivos, misma que sirvió para comprobar los resultados de aprendizaje obtenidos mediante la implementación del videojuego, ésta fue aplicada a los alumnos del curso antes mencionado.

**Ficha de valoración:** Se realizó la valoración del videojuego por parte los usuarios finales, en base a una ficha que estuvo compuesta por criterios de evaluación y satisfacción, ésta fue aplicada al docente y alumnos de la institución y curso antes mencionado.

**Población.** Docente y estudiantes de la asignatura de Matemáticas del 9no. Grado

PARTICIPANTES	NÚMERO
Docentes	1
Alumnos	40
Total	41

**Fuente:** Secretaria de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”.

## **f. RESULTADOS**

### **Metodología de desarrollo del videojuego**

Se designó para la elaboración del videojuego la metodología en Cascada, la que proporcionó una forma de trabajo sencilla, específica, clara y sistemática. A continuación, se detallarán las fases de la metodología

### **Fase de análisis de requerimientos**

La población donde se realizó la investigación fue el total de las y los estudiantes del noveno grado de educación general básica de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, incluido la docente de matemáticas del curso en mención.

Para el desarrollo de esta fase se aplicaron una entrevista y una encuesta a los alumnos y docente de la población antes mencionada respectivamente y posteriormente se realizó el análisis e interpretación de los datos que arrojaron dichos instrumentos con la finalidad de obtener información relevante que ayudó a determinar los requerimientos de los usuarios, que sirvieron de base para el diseño final del videojuego.

A continuación, se detallan la entrevista y encuestas realizadas:



## **Entrevista aplicada a la docente del noveno grado de educación general básica(EGB) de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”**

Se aplicó una entrevista a la docente de matemáticas del noveno grado de EGB de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, a fin de obtener información que permita identificar las principales dificultades de aprendizaje en la temática Factorización de polinomios, sobre su metodología de enseñanza aprendizaje y recursos didácticos que utiliza para la enseñanza de la misma. Para ello se desarrolló una guía de entrevista en la cual se plantearon las siguientes preguntas:

Ante la pregunta planteada **¿Qué actividades realiza para la enseñanza de la asignatura?** La docente supo responder que parte de la conceptualización del tema desde su propio criterio, la interacción con el medio y la utilización de la temática en el diario vivir de los alumnos. Con respecto a la pregunta 2: **¿Qué recursos utiliza con mayor frecuencia para impartir sus clases?** La docente mencionó que ella trabaja, frecuentemente, con carteles, tiza líquida, el texto como apoyo para desarrollar las destrezas del tema aprendido y fichas elaborados por los mismos estudiantes.

A continuación, se le interrogó sobre si **¿Utiliza herramientas tecnológicas para este proceso?**, y la docente aclaró que el establecimiento no cuenta con el servicio tecnológico adecuado y por ende se encuentran muy limitados en cuanto a la utilización de este tipo de herramientas, en cuanto a la interrogante **¿Con que frecuencia utiliza estas herramientas tecnológicas?**, como lo mencionamos anteriormente la infraestructura institucional limita el uso de herramientas tecnológicas, lo cual precisa al uso del internet como único apoyo tecnológico y material de consulta. Su uso está en

función de los requerimientos del tema en curso y representa aproximadamente el 40% del mismo.

En cuanto a la interrogante sobre **¿Cuáles son los casos de factorización en que los estudiantes tienen mayor dificultad?** La docente nos explicó que esto depende mucho de las bases con las que lleguen los alumnos al abordaje de dichas temáticas, pues de tal manera que si estudiantes llegan con un dominio excelente de los temas anteriores no tendrán mayor dificultad en la factorización de polinomios, caso contrario, durante el aprendizaje de los mismos aparecerán ciertos problemas que impiden la captación de los contenidos.

**¿Según su experiencia por qué se presentan este tipo de problemas de aprendizaje?**, a esta interrogante la docente manifestó que una de los principales factores que inciden en la problemática es la falta de interés por parte de los estudiantes lo cual conlleva a que se distraigan rápidamente y no cumplan sus tareas de refuerzo como deberes y lecciones. Seguidamente se le interrogó sobre **¿Cuál cree usted que sería la o las estrategias adecuadas para disminuir este tipo de problemas de aprendizaje?** Ante lo cual sugirió principalmente la concientización de los estudiantes en cuanto a su responsabilidad como tales y buscar cada día, de acuerdo al tema, estrategias que motiven al alumnado y que puedan dar resultados positivos.

Posteriormente se planteó la siguiente interrogante: **¿Qué conoce usted acerca de los videojuegos educativos?**, en cuanto a esto manifestó que los mismos son muy buenos siempre y cuando no se desvíe del objetivo principal que es el aprendizaje de una temática de manera lúdica, lo cual puede resultar en la obtención de resultados negativos. Además,

en la pregunta: **¿Considera usted que un videojuego sería una estrategia didáctica adecuada para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes?**

Mencionó que está de acuerdo porque toda estrategia bien planteada es una herramienta válida para llegar a obtener buenos resultados desarrollar el pensamiento crítico en el estudiante.

En cuanto a si **¿Estaría usted dispuesto a utilizar un videojuego educativo para el estudio de la temática de factorización de polinomios?** La docente señaló que, sí estaría dispuesta a utilizar un videojuego para el estudio de esta temática pues manejado desde una perspectiva educativa el mismo ayudaría a la recreación del alumno y por ende a obtener una mayor concentración del mismo en un tema específico.

Cuando se pidió que, **Según su criterio, indique las principales características que debe contener el videojuego,** la docente puntualizó que el mismo debe resaltar los valores en el estudiante, crear una adecuada relación entre las diferentes características y destrezas que se señalan para cada tema.

Finalmente, se le interrogó acerca de **¿Qué casos de factorización considera que se deberían abordar en el videojuego?**, a lo cual señaló principalmente tres: Polinomios, Trinomios y Ecuaciones, empezando con los términos de agrupación para finalizar con la regla de Ruffini.

En conclusión, podemos mencionar que unas de las principales problemáticas para el abordaje de la asignatura de matemática, en general, es la falta de interés por parte de los estudiantes, pues consideran que las temáticas de la misma son bastante complejas

por lo cual tienden a distraerse con mucha facilidad. Otro factor que incrementa este tipo de problemas de aprendizaje es la falta del equipamiento en las aulas que permita hacer un uso adecuado de las Tecnologías de la Información y Comunicación(TIC), lo cual permitiría hacer las clases más dinámicas y motivadoras.

Por lo anteriormente expuesto y al estar cercanos a abordar un tópico que tiene un grado de dificultad bastante elevado, la docente considera que un videojuego que aborde los diferentes el primer grupo de polinomios que corresponde a los 4 primeros casos de factorización, sería una estrategia didáctica eficaz para mejorar y potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de factorización de polinomios.

## **Encuesta aplicada a los estudiantes del noveno grado de EGB de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”**

Resultados obtenidos con la aplicación de la Encuesta Psicopedagógica a los estudiantes de noveno grado de EGB de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, a fin de obtener información que permita identificar la metodología de enseñanza aprendizaje y recursos didácticos que utiliza el docente para impartir clases en la asignatura de matemática y seleccionar las principales características y funcionalidades que debe contener el videojuego.

### **1. ¿Con que frecuencia, su docente de matemáticas, utiliza herramientas didácticas para impartir sus clases?**

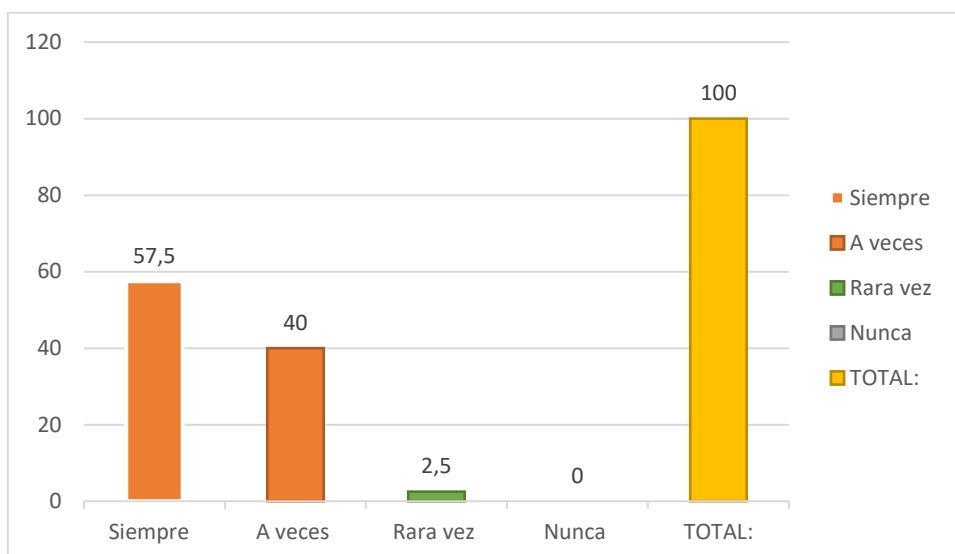
**TABLA 1: Utilización de herramientas didácticas**

<b>Variables</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	23	57,5
<b>A veces</b>	16	40
<b>Rara vez</b>	1	2,5
<b>Nunca</b>	0	0
<b>TOTAL:</b>	40	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

## GRÁFICO 1: Utilización de herramientas didácticas



**Fuente:** TABLA 1: Utilización de herramientas didácticas

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

### Análisis e interpretación

Según Porto & Gardey (2015) las herramientas didácticas son aquellos materiales, elementos o estrategias que el profesor utiliza, o puede utilizar, como soporte, complemento o ayuda en su tarea docente. Los recursos didácticos deberán considerarse siempre como un apoyo para el proceso educativo.

De acuerdo al total de los resultados de la tabla 1, el 57,5% de los estudiantes afirma que su docente siempre utiliza herramientas didácticas para impartir su clase, mientras que el 40% considera que lo hace solo a veces y un 2,5% menciona que rara vez.

De acuerdo a este análisis, se puede interpretar que la docente se apoya en las herramientas didácticas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática en la mayoría de sus clases.

**2. ¿Cuáles son las herramientas que se utiliza su docente de matemáticas para impartir sus clases?**

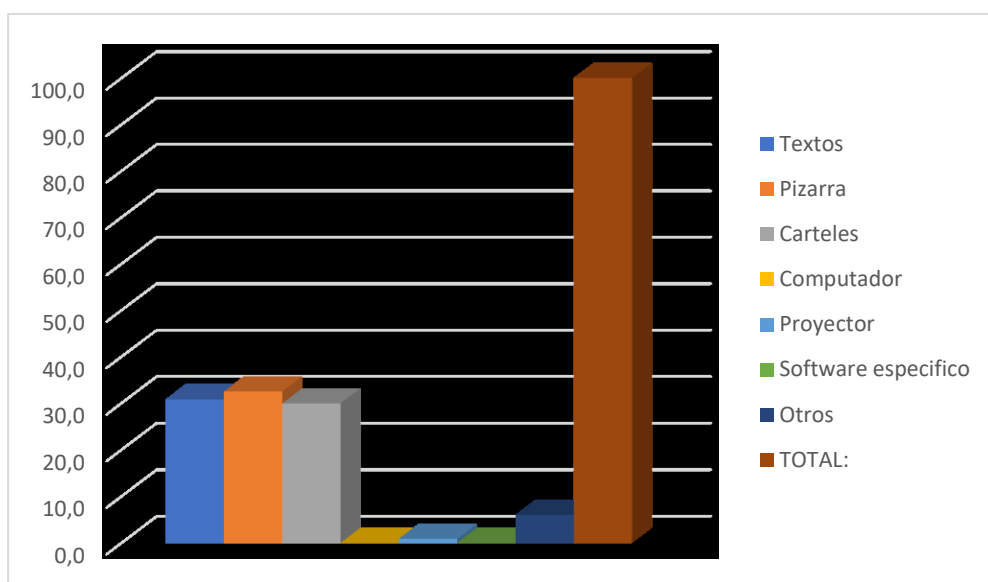
**TABLA 2: Tipo de herramientas didácticas**

<b>Variables</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Textos	36	90
Pizarra	38	95
Carteles	35	87,5
Computador	0	0
Proyector	1	2,5
Software específico	0	0
Otros	7	17,5

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

**GRÁFICO 2: Tipo de herramientas didácticas**



**Fuente:** TABLA 2: Tipo de herramientas didácticas

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

## **Análisis e interpretación**

Según los resultados el 30,8% y el 32,5% de encuestados considera que las principales herramientas que utiliza su docente son los textos y el pizarrón respectivamente, mientras que el 29,9% menciona que también se hace uso de carteles. En cuanto al uso del computador, proyector y software específico el 0% de encuestados afirmó que no se hace uso de los mismos, siendo 6% quien alude que también se hace uso de otros recursos didácticos siendo estos marcadores de colores, tarjetas de ejercicios, tarjetas de juegos, etc.

Al interpretar estos datos concluiremos que la docente hace uso, mayormente, de los recursos o herramientas que son proporcionados por la institución y el Ministerio de Educación como son los textos y el mobiliario propio de cada aula, pero también se apoya en aquellos que ella mismo diseña como carteles y tarjetas. Se evidencia además que las herramientas tecnológicas no son utilizadas para impartir clases, principalmente por la falta de adecuación de las aulas para hacer un uso adecuado de las mismas.



**3. ¿Considera que una herramienta tecnológica sería una estrategia didáctica adecuada para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje?**

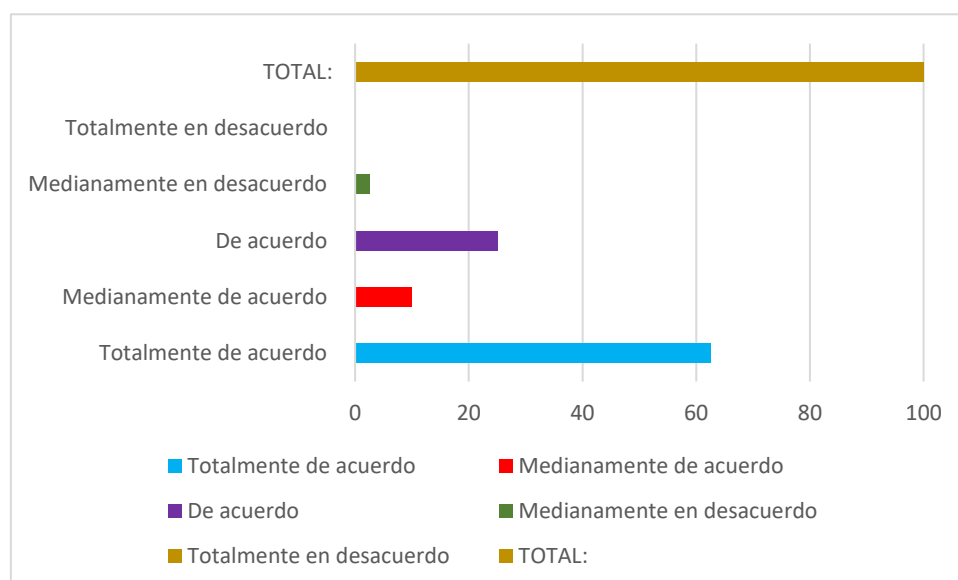
**TABLA 3: Herramienta tecnológica como estrategia didáctica**

<b>Variables</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Totalmente de acuerdo	25	62,5
Medianamente de acuerdo	4	10
De acuerdo	10	25
Medianamente en desacuerdo	1	2,5
Totalmente en desacuerdo	0	0
<b>TOTAL:</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

**GRÁFICO 3: Herramienta tecnológica como estrategia didáctica**



**Fuente:** TABLA 3: Herramienta tecnológica como estrategia didáctica

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

## Análisis e interpretación

Rojas (2011), afirma que actualmente la educación ha sufrido, cambios drásticos en sus planes de estudio, pero principalmente en sus recursos didácticos tecnológicos, que son usados por los profesores y alumnos en el proceso educativo. Estas herramientas tecnológicas, ofrecen una nueva forma de impartir clases, dando la oportunidad de explotar al máximo un tema en específico, a través de las diferentes vías didácticas que ofrece la tecnología en la actualidad.

Según los datos de la tabla 3 el 62,5% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con el cuestionamiento planteado, el 10% esta medianamente de acuerdo y el 25% está de acuerdo, mientras que el 2,5% esta medianamente en desacuerdo.

Al interpretar estos resultados se concluye que la mayoría de estudiantes está dispuesto a utilizar una herramienta tecnológica como apoyo didáctico en su proceso educativo.

### 4. ¿Conoce usted acerca de los videojuegos educativos?

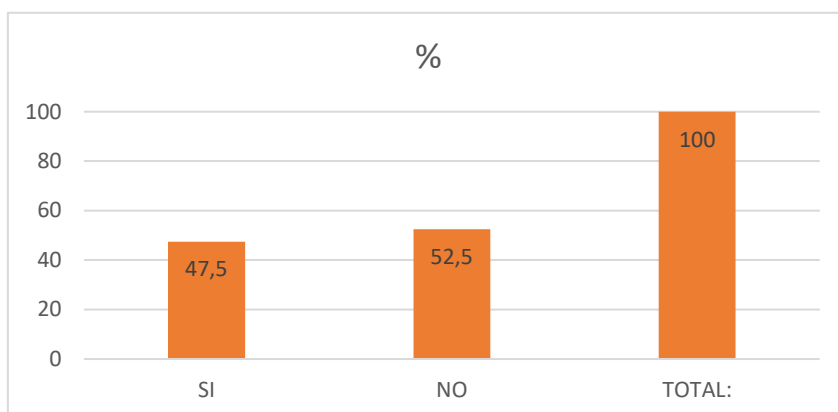
**TABLA 4: Conocimiento de videojuegos educativos**

<b>Variables</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
SI	19	47,5
NO	21	52,5
TOTAL:	40	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

#### GRÁFICO 4: Conocimiento de videojuegos educativos



**Fuente:** TABLA 4: Conocimiento de videojuegos educativos

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

#### Análisis e interpretación

Un videojuego educativo es un material multimedia interactivo por medio del cual se puede aprender uno o varios temas. Una característica importante de un videojuego educativo es que el conocimiento es adquirido de una forma implícita, es decir, los jugadores no se percatan de que al estar jugando van adquiriendo una serie de conocimientos concretos, sino que se van apropiando de éstos en el transcurso natural del videojuego (Padilla, Collazos, Gutiérrez, & Medina, 2012).

Según los resultados de la encuesta representados en la tabla 4, 47,5% de los estudiantes tienen conocimiento acerca de los videojuegos y 52,5% afirma tener desconocimiento del tema.

Interpretando estos resultados podemos observar que más de la mitad de la población encuestada tienen un conocimiento nulo acerca de los videojuegos y su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Mientras tanto el resto de encuestados asegura que este es un tema de cual tienen conocimientos previos y no son ajenos al mismo.

5. **¿Considera que un videojuego sería una estrategia didáctica adecuada para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de factorización de polinomios?**

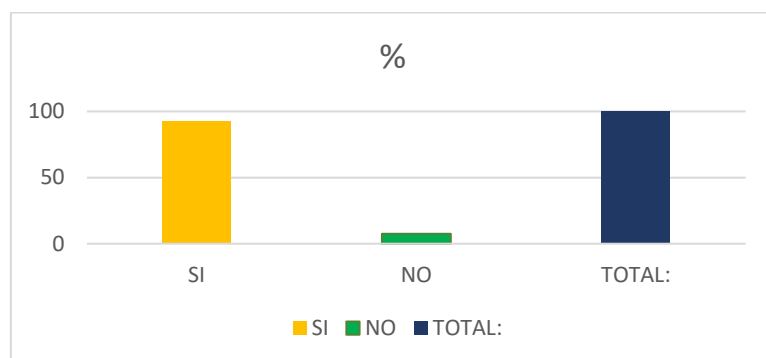
**TABLA 5: Videojuego como una estrategia didáctica**

<b>Variables</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
SI	37	92,5
NO	3	7,5
<b>TOTAL:</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

**GRÁFICO 5: Videojuego como una estrategia didáctica**



**Fuente:** TABLA 5: Videojuego como una estrategia didáctica

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

### **Análisis e interpretación**

El 92,5% de los encuestados considera que efectivamente un videojuego sería una estrategia adecuada en el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de factorización de polinomios y solo el 7,5% no está de acuerdo con ello.

Según estos resultados la mayoría de los estudiantes tienen una gran aceptación del videojuego como apoyo de la temática antes mencionada, lo que lo idóneo para poder continuar con el desarrollo del mismo y aunque existe un mínimo porcentaje que rechaza esta estrategia didáctica, consideramos que su nivel de aceptación mejorará una vez se comience con la aplicación de las fases para el desarrollo del mismo.

**6. ¿Estaría dispuesto a utilizar un videojuego educativo para el estudio de la temática de factorización de polinomios?**

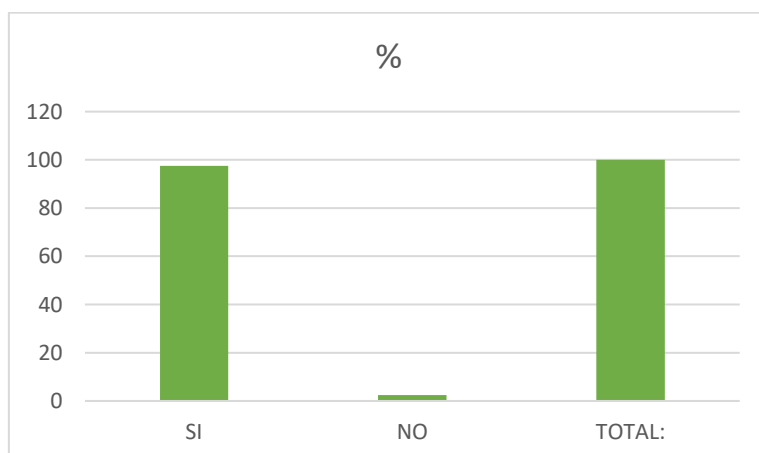
**TABLA 6: Disponibilidad para el uso de un videojuego**

<b>Variables</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
SI	39	97,5
NO	1	2,5
TOTAL:	40	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

**GRÁFICO 6: Disponibilidad para el uso de un videojuego**



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

## Análisis e interpretación

Según los resultados de la encuesta representados en la tabla 6, se demuestra que el 97,5% de los estudiantes afirma que, si está dispuesto a utilizar un videojuego educativo para el estudio de la temática de factorización de polinomios, y el 2,5% no lo aprueba.

Mediante estos resultados se considera que la mayoría de encuestados aprueba el uso de un videojuego para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de factorización de polinomios.

**Seleccione las principales características que considere debería contener el videojuego**

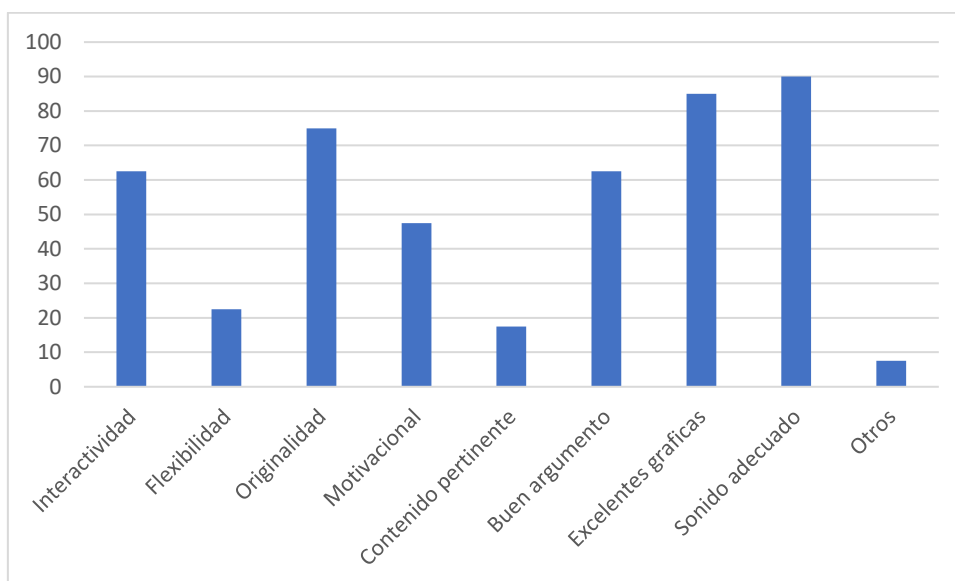
**TABLA 7: Selección de características**

<b>Variables</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Interactividad	25	62,5
Flexibilidad	9	22,5
Originalidad	30	75
Motivacional	19	47,5
Contenido pertinente	7	17,5
Buen argumento	25	62,5
Excelentes gráficas	34	85
Sonido adecuado	36	90
Otros	3	7,5

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

## GRÁFICO 7: Selección de características



**Fuente:** TABLA 7: Selección de características

**Elaboración:** Over Francisco Cabrera González

### Análisis e interpretación

En cuanto a las características que debería contener el videojuego de acuerdo con los resultados de la tabla 7 son: el 62,5% de los estudiantes indican interactividad, 22,5% flexibilidad, 75% originalidad, 47,5 motivacional, 17,5% contenido pertinente, 62,5% buen argumento, 85% excelentes gráficas, 90% sonido adecuado y 7,5% otros como promover los valores y demás.

Al interpretar estos resultados se evidencia claramente que de entre todas las características seleccionadas por los encuestados lo referente a gráficas y sonido tienen un gran porcentaje de demanda lo cual sienta una base para empezar el desarrollo del videojuego, considerando además aquellas que también fueron seleccionadas y sin dejar de lado el aspecto referente a promover los valores.

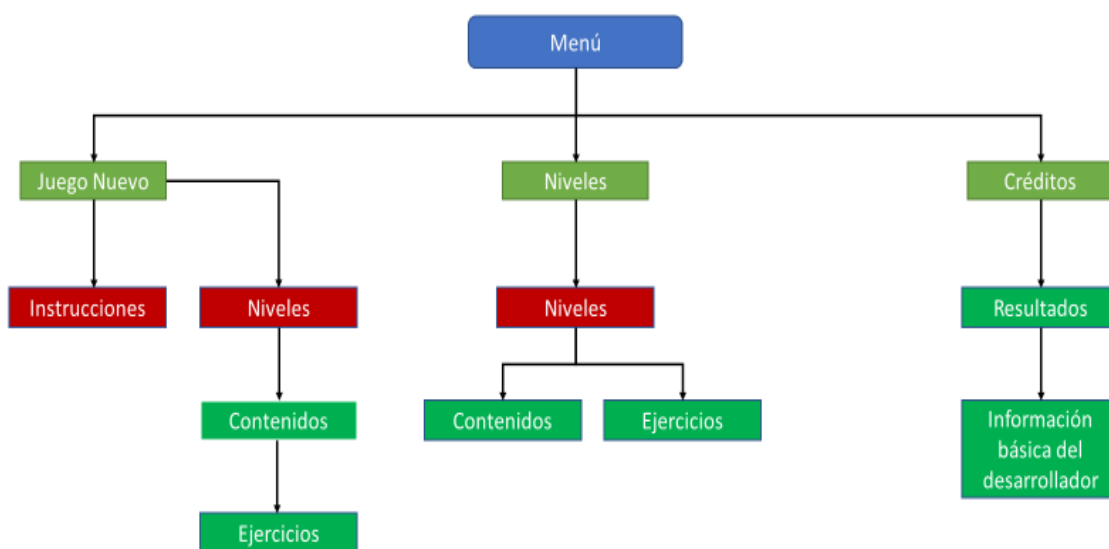
## Fase de diseño

Mediante una encuesta aplicada a los estudiantes y una entrevista directa con la docente se determinó realizar un videojuego tipo RPG, además del tipo y calidad de imágenes y sonidos que debe contener el mismo, así como su dificultad.

## Descripción general del software

El software que se pretende desarrollar es un videojuego educativo de action RPG (Role Playing Game), cuyo principal objetivo es potenciar los conocimientos de la temática de factorización de polinomios en los alumnos del noveno grado de EGB de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

## Mapa general de navegación del software

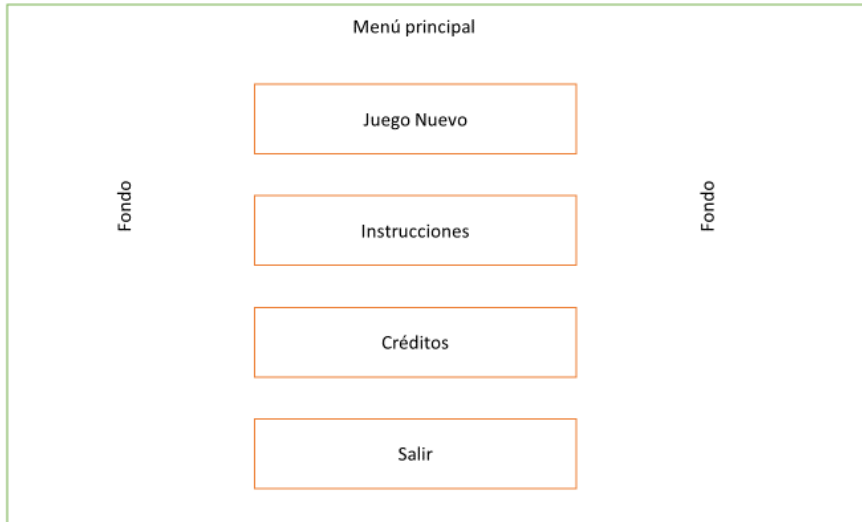


Los contenidos e información de cada nivel pertenecen a los diferentes casos de factorización dependiendo el nivel donde se encuentren. Las instrucciones corresponden a las funciones básicas y reglas de juego.



## Escenarios principales

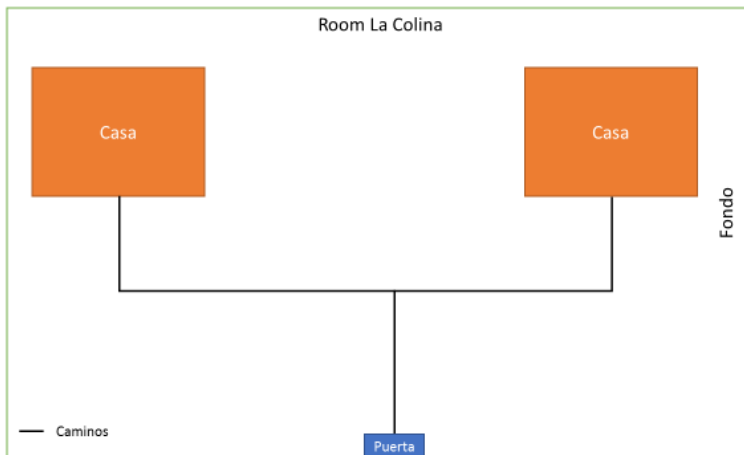
### Menú principal



Empieza con un menú principal el cual consta de tres opciones:

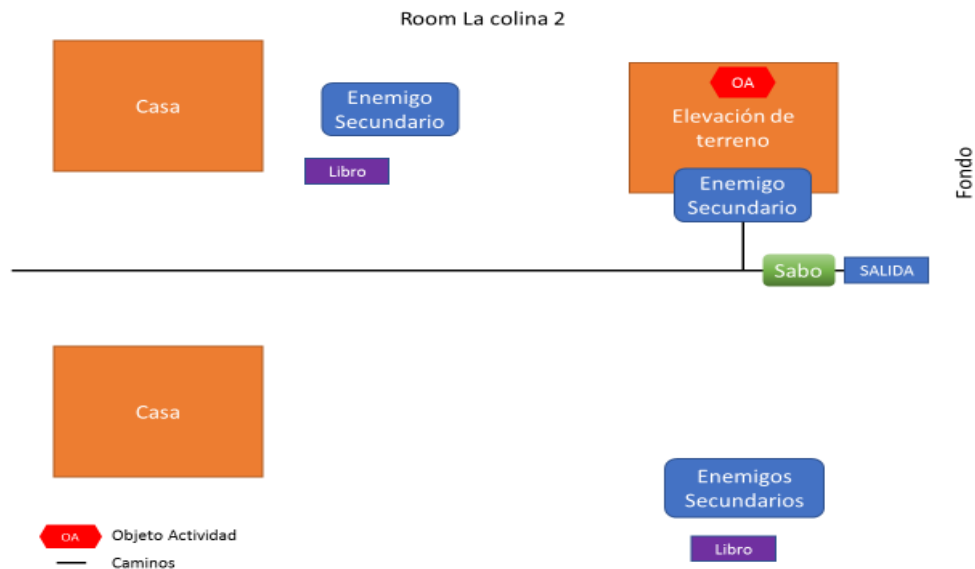
- **Juego Nuevo:** Empieza una nueva partida
- **Instrucciones:** Muestra las instrucciones básicas de movimiento, interacción y ataque del personaje
- **Créditos:** Muestra información básica del creador del software
- **Salir:** Cierra el programa

## Nivel 1: Room La Colina



Este es un nivel informativo pues aquí se encontrarán las principales instrucciones de juego como teclas de movimiento y acción, reglas de juego y consejos.

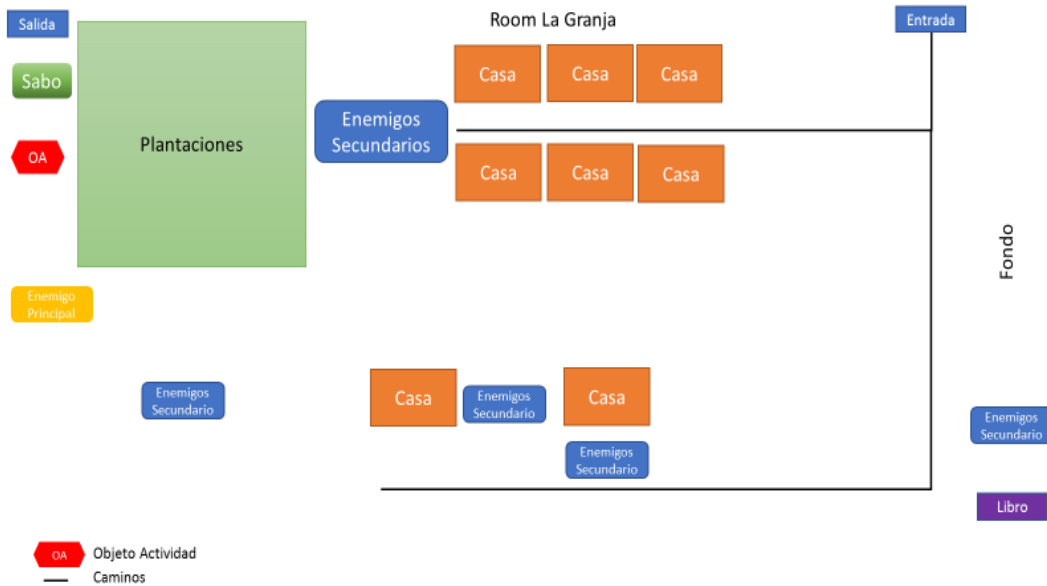
## Nivel 2: Room La colina 2



Es el primer nivel de tipo cognitivo, en el cual podremos encontrar diferentes enemigos que resguardan dos *objetos libro* mismos que contiene información referente al primer caso de factorización denominado *factor común*. Los enemigos de este y todos los niveles al ser derrotados generen un corazón o punto de vida, con una probabilidad del 50% y de un 25% de generar dos corazones, encontramos además al objeto *Sabo* el cual permanece bloqueando la salida y no desaparecerá hasta que el jugador recoja todos los libros del nivel y complete la actividad.

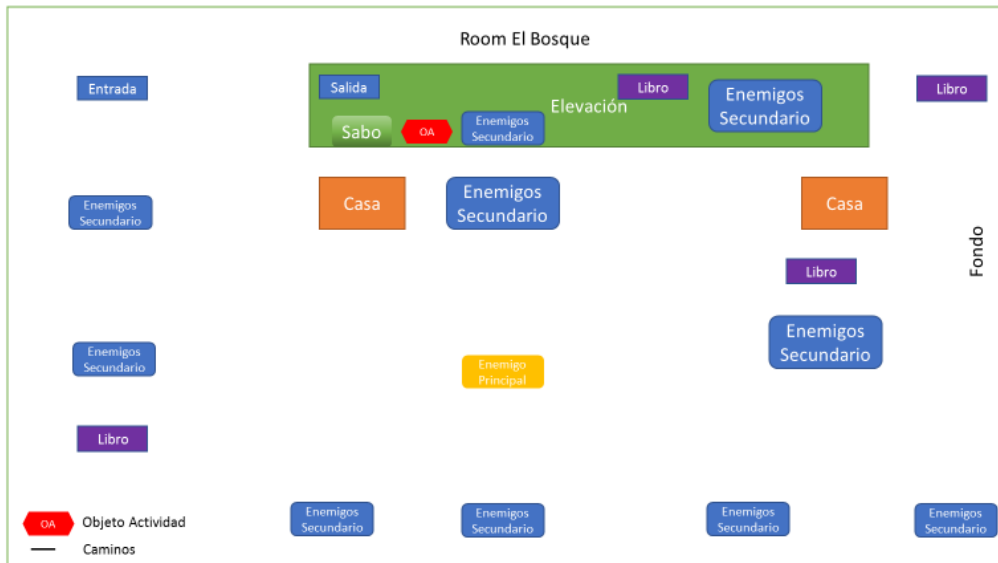
Para acceder a la actividad simplemente tendremos que colisionar con el objeto *Actividad* lo cual nos transportará a otro room donde se encuentra un ejercicio referente al caso de factorización antes mencionado y con tres posibles respuestas, Al elegir la respuesta correcta inmediatamente nos transporta de vuelta a la room de juego, La colina 2, y podremos avanzar al siguiente nivel, caso contrario nos redirigirá a otra room con un mensaje de error y una advertencia pues al elegir la respuesta incorrecta se nos reduce una vida.

### Nivel 3: Room La Granja



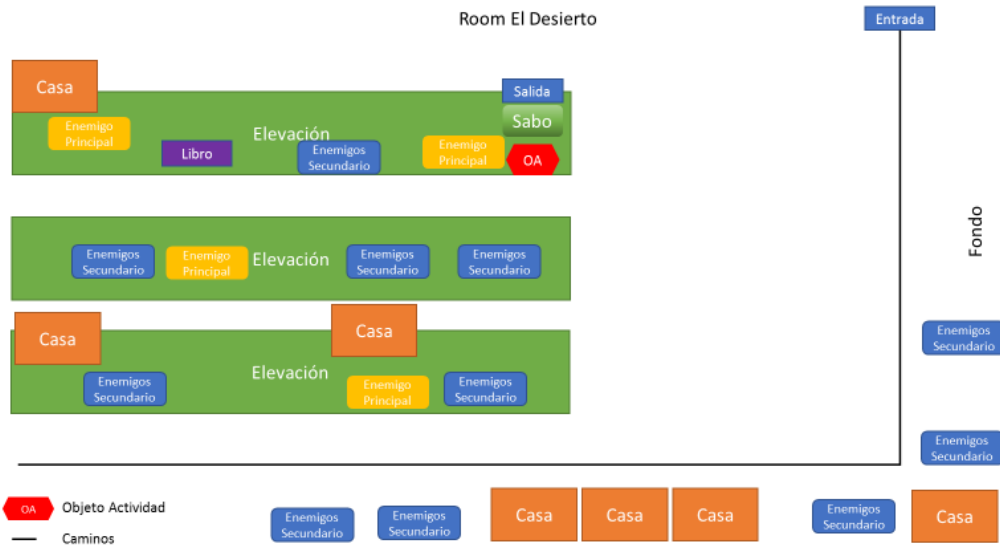
Se trata de la misma forma de un nivel de tipo cognitivo, donde la tónica es la misma pero esta vez la información y ejercicios corresponden al segundo caso de factorización. Cuenta con un solo *objeto libro* y un enemigo principal el cual es más fuerte que los enemigos antes encontrados, este enemigo tiene un propósito motivacional pues se necesita estar concentrado en el juego para poder derrotarlo

## Nivel 4: Room El Bosque



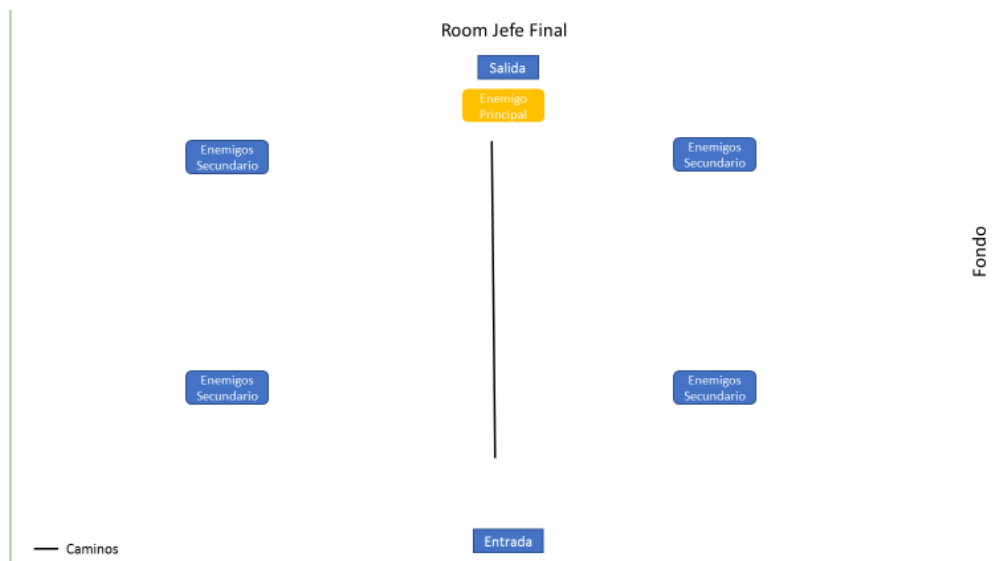
Este es un nivel un poco más extenso y la cantidad de *objetos libro* se ha aumentado hasta 4 intentado promover las habilidades investigativas del jugador, pues como ya lo mencionamos antes se necesita recoger todos los libros para poder avanzar al siguiente nivel. La información proporcionada en este nivel corresponde al caso tres de factorización denominada Trinomio cuadrado perfecto.

## Nivel 5: Room El Desierto



Este nivel comparte las mismas características que los niveles anteriores, sin embargo, su dificultad es mucho mayor pues la cantidad de enemigos principales aumenta considerablemente, cuenta con un *objeto libro* el mismo que está en función del cuarto caso de factorización.

## Nivel 6: Room Jefe Final



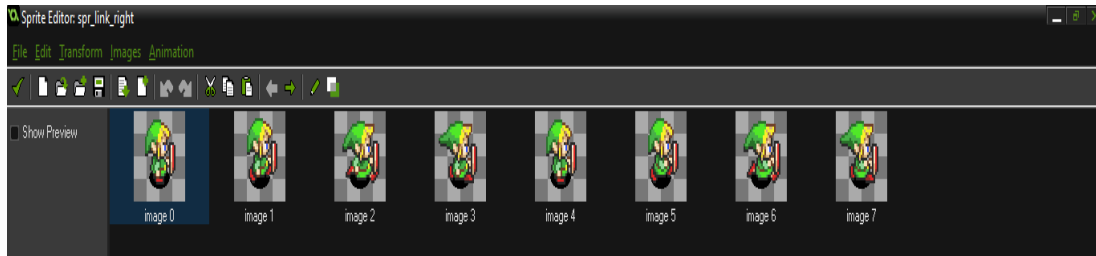
Se trata de un nivel motivacional donde nos enfrentaremos a un Jefe o Boss y es necesario derrotarlo para poder terminar el juego, una vez terminado el juego se presentará los respectivos créditos donde consta la información básica del desarrollador del videojuego, así como de un agradecimiento a los alumnos y docente que colaboran durante este proceso.

### Fase de diseño del programa

En esta fase se procedió al diseño del personaje, enemigos, tipo de inventario y demás objetos que constan en el videojuego, pues antes de empezar con la codificación de los objetos es necesario crear los sprites que representarán dicho objeto, es decir para el objeto jugador se necesita diferentes sprites según las acciones que queramos que realice, un sprite puede constar de una imagen si se trata de un objeto estático o de varias imágenes que representan un movimiento mediante un bucle si se trata de una objeto que requiere animación.

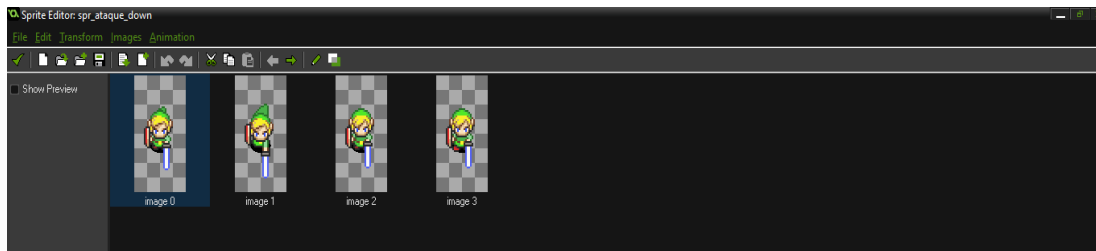
De acuerdo con lo anterior para nuestro protagonista se necesitó 8 tipos; de sprites 4 de movimiento: arriba, abajo, derecha e izquierda y 4 para las animaciones de ataque con sus respectivas direcciones. A continuación, mostraremos algunos ejemplos:

### Imagen 1: spr\_link\_derecha



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio  
**Autor:** Over Francisco Cabrera González

### Imagen 2: spr\_ataque\_down



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio  
**Autor:** Over Francisco Cabrera González

De la misma se crearon los diferentes sprites de los enemigos y personajes secundarios, cabe recalcar que, de estos los segundos son estáticos, se crearon además objetos con animación como árboles y hierba con una animación sencilla que forman parte de la decoración de los diferentes rooms.

### Fase de codificación.

Culminadas las fases de diseño se procedió al desarrollo del videojuego mediante la herramienta Game Maker Studio, se consideró el uso de esta herramienta por ser bastante intuitiva y de fácil manejo, además se puede alternar entre sus funciones de drag



& drop (arrastrar y soltar) con su lenguaje de programación propio GML (Game Maker Language) lo que ayuda al desarrollo de softwares más robustos y eficientes.

### Imagen 3: Portada

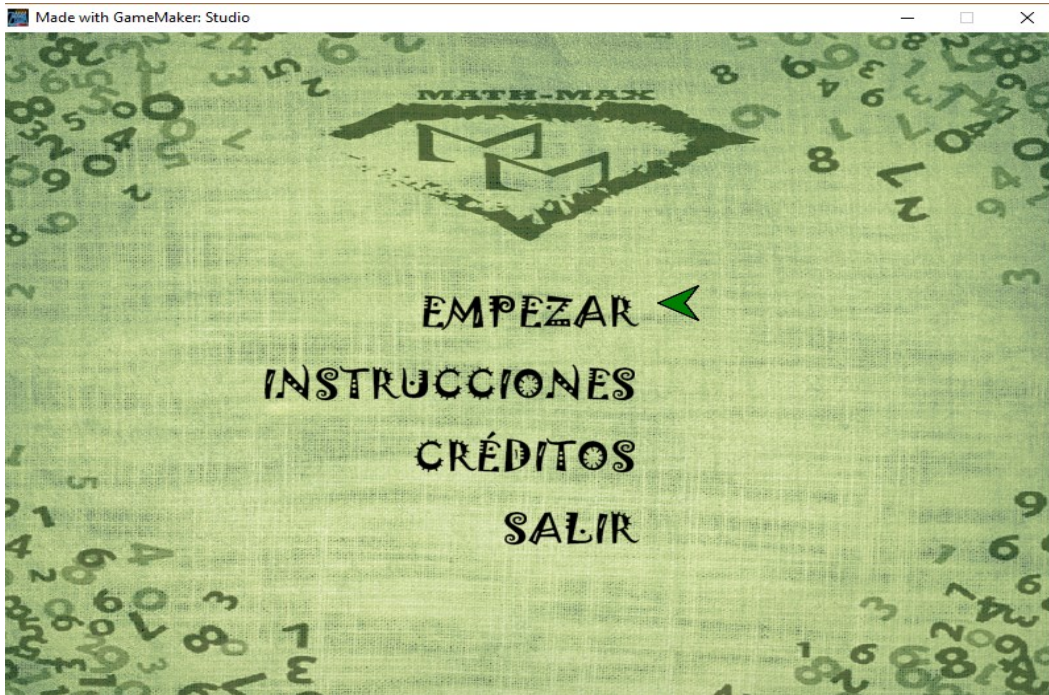


**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Al ejecutar el Autorun que contiene el videojuego se muestra una portada tal como se muestra en la imagen 3 que contiene datos generales, además podemos encontrar dos botones el primero nos redirige al menú principal del juego y el siguiente botón cierra la aplicación.

## Imagen 4: Menú principal



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Este videojuego empieza con un menú principal donde se puede navegar por cuatro opciones, estas opciones se detallan en el documento de diseño, se trata de una codificación sencilla elaborada mediante un switch de la siguiente manera:

*switch (mpos)*

```
{  
    case 0: room_goto_next(); break;  
    case 1: room_goto(instrucciones); break;  
    case 2: room_goto(Creditos); break;  
    case 3: game_end(); break;  
}
```

Consecutivamente se hizo uso de los sprites se creados con anterioridad para establecer los diferentes objetos en los cuales se desarrolló la codificación acorde a cada uno de ellos.

Por ejemplo, para el movimiento del personaje se creó un objeto llamado *obj\_jugador* al cual se le designó el sprite *spr\_link\_down* y añadimos un evento *create* donde se definieron las siguientes variables:

```
set variable direccion to 0 // Dirección del personaje  
set variable image_speed to 0 // Velocidad de animación  
set variable image_index to 0 // Imagen del sprite donde empieza la animación  
set variable correr to false // Variable para crear un efecto de correr.
```

### Imagen 5: Personaje estático



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio  
**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Una vez definidas las variables se desarrolló el siguiente código, el mismo que consta de dos partes, la primera hace referencia al jugador cuando está quieto tal como muestra el la imagen 5 y nos dice que si la velocidad horizontal(*hspeed*) y la velocidad

vertical(*vspeed*) son igual a cero entonces compruebe si la variable dirección es igual a cero y establezca el sprite *spr\_link\_up*, *image\_index = 0* e *image\_speed = 0* y así con las otras tres direcciones (en la codificación se muestra los valores que toma la variable dirección según la orientación del personaje).

***Begin Step Event:***

***//Personaje quieto***

*if hspeed is equal to 0*

*if vspeed is equal to 0*

*if direccion is equal to 0*

*set the sprite to **spr\_link\_up** with subimage 0 and speed 0*

*if direccion is equal to 1*

*set the sprite to **spr\_link\_left** with subimage 0 and speed 0*

*if direccion is equal to 2*

*set the sprite to **spr\_link\_down** with subimage 0 and speed 0*

*if direccion is equal to 3*

*set the sprite to **spr\_link\_right** with subimage 0 and speed 0*

## Imagen 6: Personaje movimiento



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

La segunda parte define la velocidad de animación de los sprites del personaje, para lo cual primero se comprueba si la velocidad horizontal y vertical son mayores a 0 entonces cambia el sprite según corresponda la variable *dirección* y se establece la velocidad de animación 0.25 frames por segundo y que empiece en una sub imagen anterior (*image\_index=-1*) para mejorar la animación y se vea más natural, según se muestra en la imagen 6

*//Personaje en movimiento*

*if hspeed is greater than 0*

*set the sprite to spr\_link\_right with subimage -1 and speed 0.25*

*if hspeed is less than 0*

*set the sprite to spr\_link\_left with subimage -1 and speed 0.25*

*if vspeed is less than 0*

*set the sprite to spr\_link\_up with subimage -1 and speed 0.25*

*if vspeed is greater than 0*

*set the sprite to **spr\_link\_down** with subimage -1 and speed 0.25*

Para definir como se establecen los valores de las variables **dirección**, **hspeed** y **vspeed**, se utilizó las siguientes líneas de código:

**Keyboard Event for <Left> Key:**

*if relative position (-5,0) is collision free for Only solid objects*

*set the horizontal speed to -3.5*

*else*

*set the horizontal speed to 0*

*set variable **direccion** to 1*

*if correr is equal to true*

*if relative position (-5,0) is collision free for Only solid objects*

*set the horizontal speed to -7*

*create instance of object **obj\_link\_sombra** at position (x,y)*

Esto se puede traducir en que: si se está presionando la tecla izquierda, de las direccionales, entonces compruebe primero si hay una distancia de más de -5 frames entre el personaje y cualquier objeto sólido, pues al colisionar con un de ellos el personaje se detendrá inmediatamente, entonces establezca la velocidad horizontal en -3.5 que es la distancia, medida en frames que se moverá por segundo mientras se tenga presionada esta tecla; caso contrario regrese esta velocidad a 0.

Esto se aplica a las otras direcciones, sin embargo, para la derecha la velocidad horizontal y el valor de `check_collision` son positivos y para las direcciones arriba y abajo se establece una velocidad vertical en negativo y positivo respectivamente al igual que los valores de colisión.

Al mismo tiempo se comprueba si la variable *correr* es verdadera entonces se duplica la velocidad, y se crea un objeto *obj\_link\_sombra* que es una especie de imagen residual que crea el personaje al momento de correr, caso contrario reestablezca la velocidad predeterminada.

Para activar la variable *correr* lo hacemos de la siguiente manera:

***Key Press Event for <Shift> Key:***

*set variable correr to true*

Lo cual nos indica que si estamos presionando la tecla Shift se ejecute el código de correr que mencionamos anteriormente.

Lo siguiente es fue crear un room y se procedió a la decoración del mismo, una vez hecho esto se colocó el objeto jugador en el room y se realizó una primera ejecución para comprobar algún error de código.

## Imagen 7: Personaje atacando



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

La imagen 7 muestra el personaje en estado de ataque lo cual se definió el siguiente código:

### ***Key Press Event for Z-key Key:***

*if ataque is equal to 0*

*if direccion is equal to 3*

*set the sprite to spr\_ataque\_left with subimage -1 and speed 0.*

*create instance of object obj\_rango\_espada at relative position (32, 0)*

Primero comprobamos que no estemos en estado de ataque para evitar bucles infinitos, luego comprobamos la dirección, en este caso hacia la derecha, y cambiamos el sprite de ataque según corresponda, creamos al mismo tiempo un objeto llamado



*obj\_rango\_espada* en cual nos servirá para que al momento de este colisionar con cualquier otra instancia produzca daño en el caso de los enemigos y destruya otros objetos en el caso de los arbustos.

### Imagen 8: Enemigo parado



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio  
**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Para los enemigos, se creó una máquina de estados mediante scripts a los cuales se les hacía un llamado desde el *objeto Globin* que es el primer enemigo, esta máquina consta de los estados de: parado, corriendo, atacando y muriendo, la imagen 8 muestra al enemigo en el primer estado.

Por consiguiente, se definieron las siguientes variables:

```
enum eg {  
parado = Goblin_Parado,  
corriendo = Goblin_Corriendo,  
atacando = Goblin_Atacando,  
muriendo = Goblin_Muriendo  
}  
  
dir = "abajo"; // direccion donde mira el enemigo  
  
vida = 3; // Puntos de vida del enemigo  
  
radio_vision = 96;  
  
radio_ataque = 24;  
  
crear_ataque = true;
```

Para el estado parado simplemente se definieron la velocidad de animación y la sub imagen del sprite en 0 para que el enemigo no realice ninguna acción mientras el objeto jugador no entre en su radio de visión.

## Imagen 9: Enemigo corriendo



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

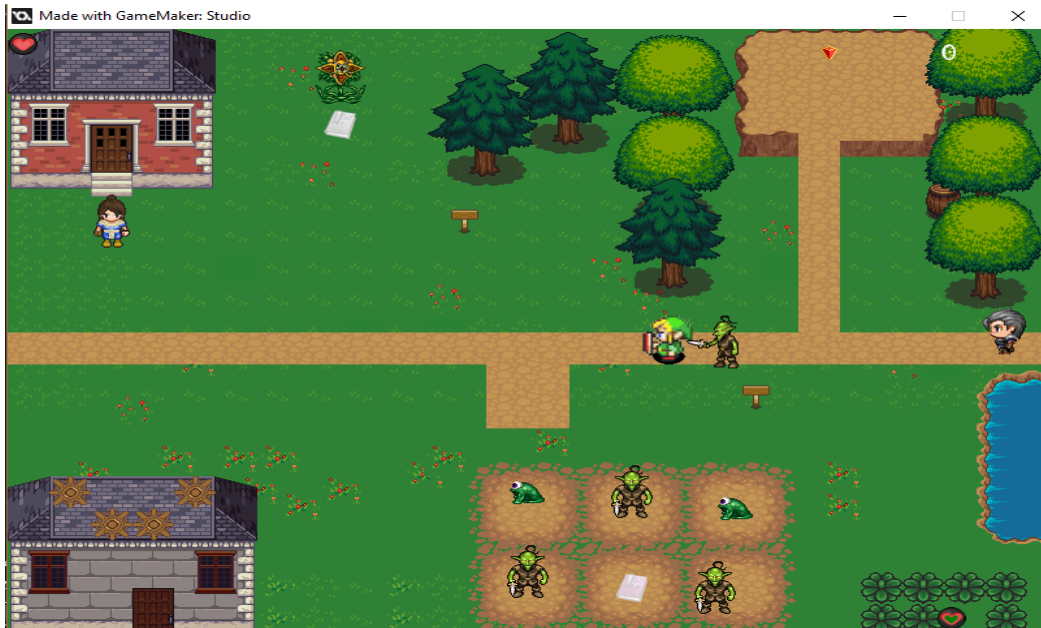
Como lo muestra la imagen 9 una vez el jugador entra en el radio de visión del Goblin este empieza a perseguirlo y cambia de sprites según sea la dirección del `obj_jugador`, para lo cual hace uso del siguiente código:

```
if (distance_to_point(obj_jugador.x,obj_jugador.y) < radio_vision){  
    vh = sign(obj_jugador.x-x) * v;  
    vv = sign(obj_jugador.y-y) * v;  
} else { // Si está muy lejos volvemos al inicio  
    vh = sign(xstart-x) * v;  
    vv = sign(ystart-y) * v;  
}  
    image_speed = 0.1;  
    if (image_index == 0) image_index++; // mejorar animación
```

```
switch(dir) {  
    case "abajo":  
        sprite_index = spr_Goblin_Abajo;  
        break;  
    case "arriba":  
        sprite_index = spr_Goblin_Arriba;  
        break;  
    case "izquierda":  
        sprite_index = spr_Goblin_Izquierda;  
        break;  
    case "derecha":  
        sprite_index = spr_Goblin_Derecha;  
        break;  
}
```

Esto nos indica que, si la distancia del personaje es menor al rango de visión del enemigo, este se mueva al punto donde se encuentra el primero caso contrario regrese a su posición inicial, además le da una velocidad de animación y se indica que cambie el sprite según sea la dirección del personaje.

## Imagen 10: Enemigo atacando



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Para el estado de ataque como se muestra en la imagen 10 se sigue la misma tónica que con el personaje, es decir que una vez este se encuentre en el rango de ataque del enemigo cambie al sprite de ataque según corresponda la dirección y cree un objeto *Globin\_ataque* que al colisionar con el jugador le restará una vida al mismo, dicho en términos de programación se traduce de la siguiente manera:

```
image_speed = 0.1;
```

```
// En función de la dirección establecer el sprite
```

```
// Si estamos en el punto álgido del ataque creamos un ataque (si no estamos ya atacando)
```

```
animacion_ataque = image_index >= image_number-2 and crear_ataque;
```

```
switch(dir) {
```

```
case "abajo":
```

```
sprite_index = spr_Goblin_Abajo_Ataque;
```

```

if (animacion_ataque) {instance_create (x, y+40, obj_Goblin_Ataque);}

break;

case "arriba":

sprite_index = spr_Goblin_Arriba_Ataque;

if (animacion_ataque) {instance_create (x, y-24, obj_Goblin_Ataque);}

break;

case "izquierda":

sprite_index = spr_Goblin_Izquierda_Ataque;

if (animacion_ataque) {instance_create (x-24, y+8, obj_Goblin_Ataque);}

break;

case "derecha":

sprite_index = spr_Goblin_Derecha_Ataque;

if (animacion_ataque) {instance_create (x+24, y+8, obj_Goblin_Ataque);}

break;

}

if (animacion_ataque) crear_ataque = false;

// Reiniciar el estado al final de la animaci3n

if (image_index >= image_number-1) {

crear_ataque = true;

estado = eg.parado;}

```

## Imagen 11: Enemigo muriendo



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio  
**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Para el estado muriendo simplemente comprobamos si la vida del enemigo es menor o igual a cero entonces cambie al sprite *Goblin\_Muriendo* y desaparezca lentamente como se muestra en la imagen 11 y de la siguiente manera:

```
if (vida <= 0) {  
    estado = eg.muriendo;  
    colision = false;  
    vh = 0;  
    vv = 0;  
}  
image_speed = 0.1;
```

```
image_blend = c_gray;
sprite_index = spr_Goblin_Muerte;

if (image_index >= image_number-1) {
    image_index = image_number-1;
    // Efecto mover y desaparecer
    y -= 0.2;
    image_alpha -= 0.01;
    if (image_alpha < 0) instance_destroy();
}
```

Esta máquina de estado se puede reciclar para reutilizar el código en la creación del resto de enemigos donde sencillamente se cambia los sprites, la velocidad de movimiento, la cantidad de daño que puede recibir, su rango de visión y ataque y el resto de aspectos dependiendo del grado de dificultad que se desee darle a cada uno de ellos.

Otro aspecto importante a mencionar es la programación del menú y los objetos del mismo.



## Imagen 12: Menú vacío



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio  
**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Para la creación de un menú como muestra la imagen 12, primero se creó un sprite con la imagen del mismo y otro con una imagen que representa el cursor, entonces al presionar la tecla M crea el objeto pausa el mismo que contiene los comandos necesarios para dibujar estos dos sprites en pantalla, siendo el segundo quien tiene movimiento para recorrer cada casilla del primer sprite de la siguiente manera

### Crear objeto pausa

#### ***Key Press Event for M-key Key:***

*if global.pausa is equal to 0*

*create instance of object obj\_pausa at position (0,0)*

*set the horizontal speed to 0*

*set the vertical speed to 0*

*set variable global.pausa to 1*

*else*  
*for all obj\_pausa: destroy the instance*  
*set variable global.pausa to 0*

**Objeto pausa:**

***Create Event:***

*set variable cursorx to 0*  
*set variable cursory to 0*  
*set variable cursor\_h to 0*  
*set variable cursor\_v to 0*  
*set variable image\_speed to 0.10*

***Step Event:***

*if cursor\_h is equal to 0*  
*set variable cursorx to 205*  
*if cursor\_h is equal to 1*  
*set variable cursorx to 205+130*  
*if cursor\_v is equal to 0*  
*set variable cursory to 160*  
*if cursor\_v is equal to 1*  
*set variable cursory to 160+90*

Se definen las variables en el evento *Create Event* las mismas que servirán como ya se mencionó anteriormente para darle movimiento al cursor y una velocidad de animación que emula un parpadeo del mismo. Entonces el evento *Step Event:* nos dice que si la variable *cursor\_h* es igual a cero defina la variable *cursorx* en 205, lo que indica que el cursor se va a mover 205 steps horizontalmente y si *cursor\_h* es igual a uno se

mueva 130 steps más a partir de la última posición y así sucesivamente dependiendo de las casillas que se tenga, nuestro caso son 4 entonces el valor máximo que puede tomar `cursor_h` es tres.

En el caso del movimiento vertical del cursor se define la variable `cursor_v` la cual al tomar diferentes valores mueve el cursor hacia arriba o abajo dependiendo de la posición del mismo.

**Imagen 13: Objeto en el menú**



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Ahora bien, para recoger un objeto y que el mismo se cree en el menú como muestra la imagen 13 se creó primeramente los objetos que se podían recolectar y se los colocó estratégicamente en cada room entonces si el jugador se acerca y presiona X este se borra y se crea en el primer casillero del menú para lo cual desarrolló la siguiente codificación:

```
set variable image_speed to 0.50
```

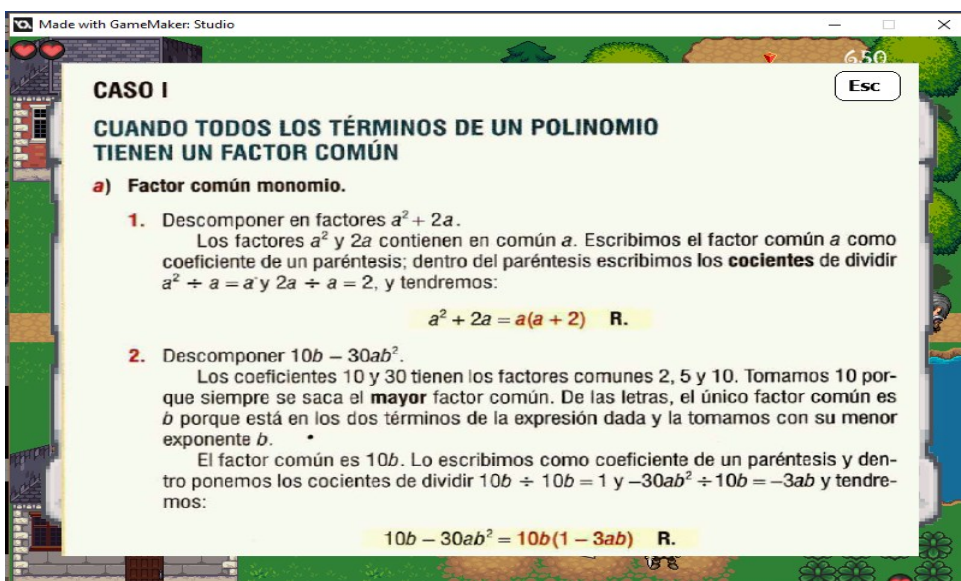
## Collision Event with object obj\_jugador:

if global.take is equal to 1

set variable global.have\_caso1 to true

destroy the instance

## Imagen 14: Contenidos



Fuente: MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

Autor: Over Francisco Cabrera González

Cada libro contiene información referente a los primeros cuatro casos de factorización, entonces para acceder a los contenidos de cada uno de ellos simplemente una vez los tenemos en menú presionamos la tecla X y se nos creará un sprite que contiene dichos contenidos de la siguiente manera:

*if global.equip\_caso1 is equal to 1*

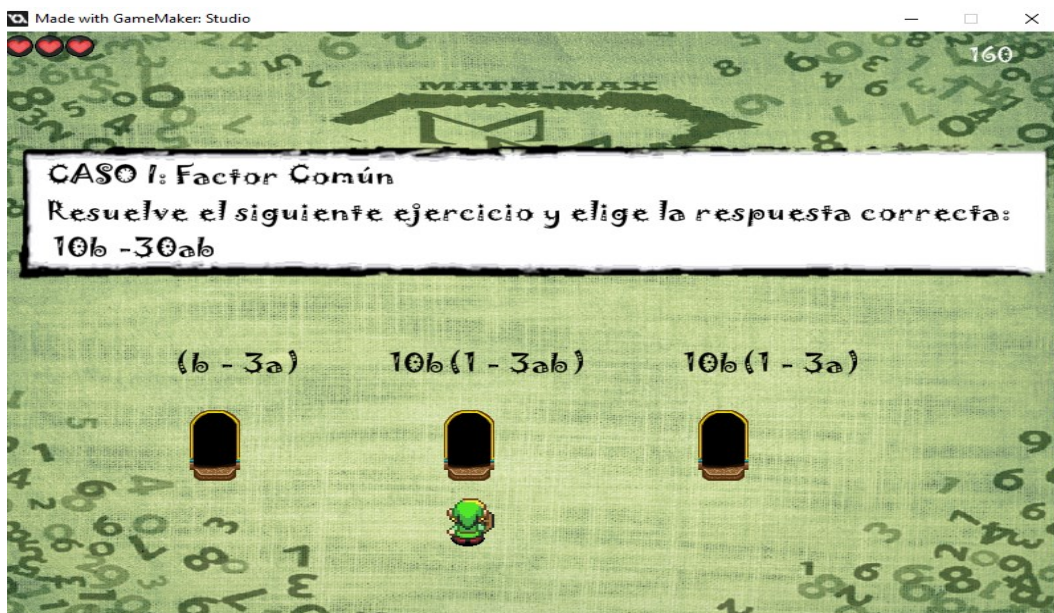
*at position (400,300) draw image 0 of sprite spr\_caso1\_info*

*set the horizontal speed to 0*

*set the vertical speed to 0*

Esto hace referencia al caso uno, para el resto de caso tenemos que copiar y pegar el mismo código dependiendo de la cantidad de libros y cambiar por los sprites en relación con cada caso de factorización.

### Imagen 15: Actividades



**Fuente:** MathMax, videojuego desarrollado mediante Game Maker Studio

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

Para acceder a las actividades se creó un objeto transportador mediante el cual el jugador puede acceder a las diferentes actividades, estos objetos están distribuidos en cada uno de los rooms y al colisionar con ellos te transporta al room de actividades que corresponde, una vez en la room de actividades el argumento es el mismo pues existen tres puertas con tres posibles respuestas, dos erróneas y una correcta si colisionamos con

una puerta que contiene la respuesta equivocada nos llevará a otra room con un mensaje de error y una advertencia y si elegimos la puerta correcta nos llevará de regreso a la room de juego en la que ingresamos a la actividad. Todo esto mediante el siguiente código:

*Collision Event with object obj\_jugador:*

*Go to room actividad1*

*destroy the instance*

El código anterior está en relación a la actividad del caso uno, para el resto de actividades en la segunda línea cambiamos la room en la cual está la actividad correspondiente y lo mismo con las puertas que se encuentran en cada room de actividad.

Una vez realizada la codificación de cada objeto, se procedió a la creación y decoración del resto de rooms y a la colocación de los objetos en los mismos según se especifica en el documento de diseño.

### **Fase de implementación**

En esta fase se realizaron las correspondientes pruebas de verificación y funcionamiento para detectar posibles errores, corregidos los mismos se creó el ejecutable del videojuego para proceder a su socialización a los alumnos del noveno grado “A” EGB de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, para lo cual se realizó la siguiente planificación:

1. Petición del laboratorio de cómputo al rector de la institución, doctor Marco Vinicio Gutiérrez Novillo.
2. Instalación del videojuego en los equipos del laboratorio.
3. Socialización del videojuego.
4. Inicio de la sesión de juego
5. Aplicación de una encuesta y entrevista de satisfacción a los alumnos y docente respectivamente para determinar la validación del videojuego.
6. Aplicación de una prueba cognitiva para valorar el grado de conocimientos adquiridos mediante la implementación del videojuego.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de la aplicación de los diferentes instrumentos:

## Ficha de validación dirigida a los estudiantes

Para la tabulación, análisis e interpretación de datos se dividió la encuesta por cada uno de los diferentes aspectos.

**TABLA 8: Aspectos pedagógicos**

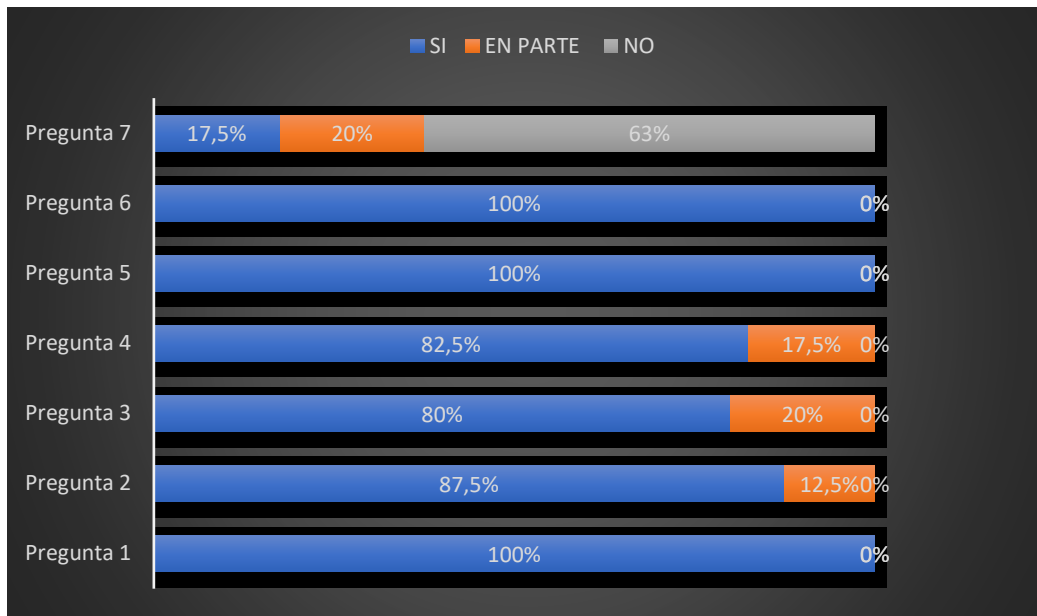
ASPECTOS PEDAGÓGICOS	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
	Si	En parte	No	Si	En parte	No
1. ¿Las actividades y recursos (imágenes y sonidos) utilizados en el videojuego son agradables para usted?	40	0	0	100	0	0
2. ¿Las imágenes y texto utilizados son claros y entendibles?	35	5	0	87,5	12,5	0
3. ¿El videojuego contiene instrucciones de juego claras y precisas?	32	8	0	80	20	0
4. ¿El videojuego contiene instrucciones claras y precisas para realizar las actividades?	33	7	0	82,5	7,5	0
5. ¿Las actividades colocadas en el videojuego corresponden a los contenidos planteados?	40	0	0	100	0	0
6. ¿Consideras que el videojuego debe contener más niveles?	40	0	0	100	0	0
7. ¿Consideras que el videojuego debe contener más ejercicios?	7	8	25	17,5	20	62,5

**Fuente:** Ficha aplicada a estudiantes de 9º grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

**Autor:** Over Francisco Cabrera González



## GRÁFICO 8: Aspectos pedagógicos



**Fuente:** TABLA 8: Aspectos pedagógicos

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

### Análisis e interpretación

Mediante la interpretación de los resultados del aspecto pedagógico se observa que existe una gran aceptación del videojuego por parte de los alumnos pues consideran que la multimedia utilizada es agradable, con reglas, instrucciones y textos claro y precisos, consideran además que las actividades están en relación a los contenidos abordados y creen que se debería incluir más niveles.

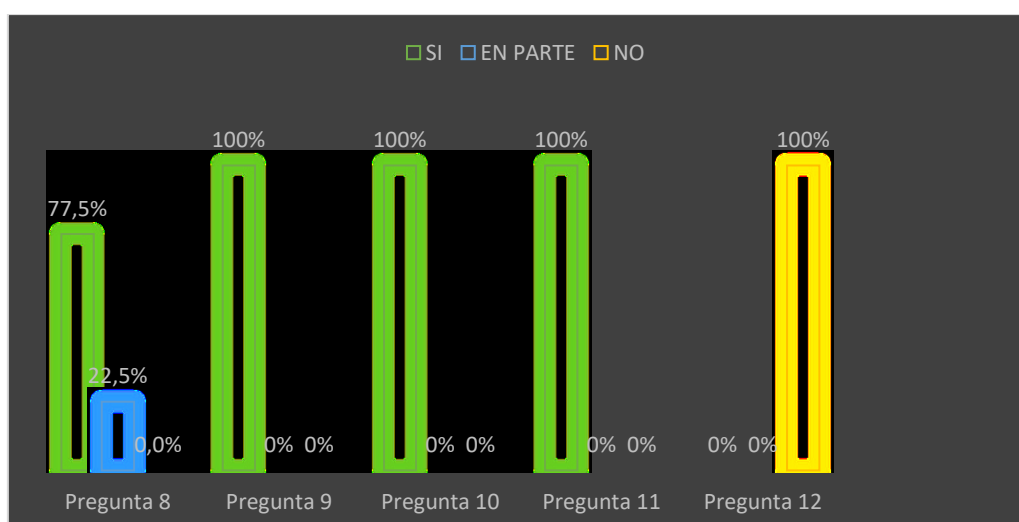
**TABLA 9: Aspectos tecnológicos**

ASPECTOS TECNOLÓGICOS	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
	Si	En parte	No	Si	En parte	No
8. ¿El videojuego muestra fácil manejo?	31	9	0	77,5	22,5	0
9. ¿El videojuego muestra navegación sencilla?	40	0	0	100	0	0
10. ¿Se puede identificar y acceder a las diferentes opciones del menú de manera rápida y sencilla?	40	0	0	100	0	0
11. ¿El videojuego que utilizó funciona correctamente?	40	0	0	100	0	0
12. ¿Tuvo algún problema al momento de utilizar el videojuego?	0	0	100	0	0	0
13. En caso de ser positiva la pregunta 12 indique cuales:						

**Fuente:** Ficha aplicada a estudiantes de 9° grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

**Autor:** Over Francisco González Cabrera

**Gráfico 9: Aspectos tecnológicos**



**Fuente:** TABLA 9: Aspectos tecnológicos

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

## Análisis e interpretación

Al interpretar los datos en cuanto al aspecto tecnológico se evidencia que la mayoría de estudiantes considera que el videojuego muestra fácil manejo y navegación sencilla tanto dentro del juego como en el menú principal, además que la funcionalidad del mismo es correcta y por lo tanto no mostro ningún problema al momento de su utilización.

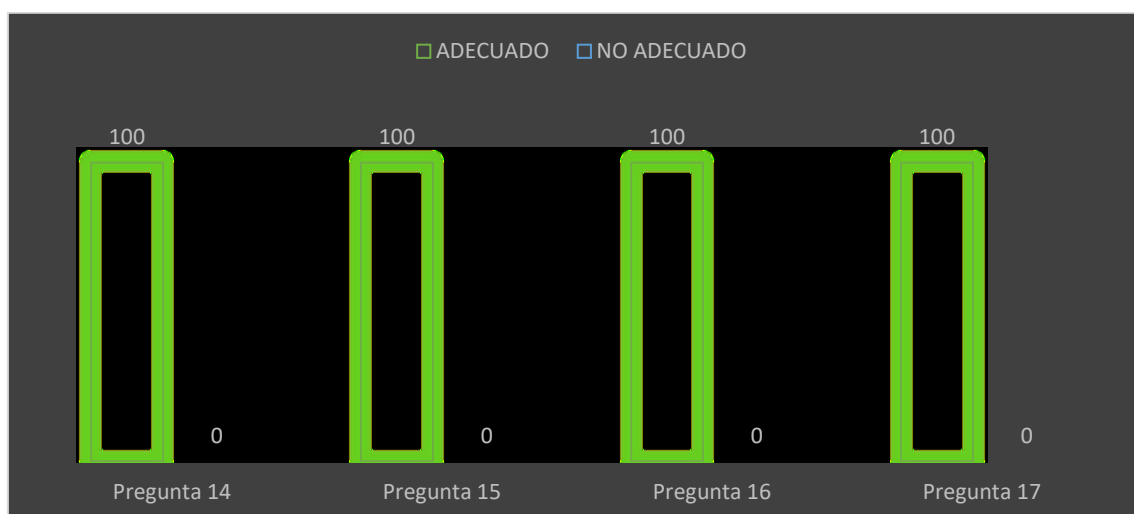
**TABLA 10: Aspectos de apariencia**

ASPECTOS DE APARIENCIA	Frecuencia		Porcentaje	
	Adecuado	No adecuado	Adecuado	No adecuado
14. ¿Qué te parecen los colores utilizados en el videojuego?	40	0	100	0
15. ¿Cómo calificas a los personajes utilizados en el videojuego?	40	0	100	0
16. ¿Cómo consideras el tamaño de pantalla utilizado en el videojuego?	40	0	100	0
17. ¿Qué te parece el tipo y tamaño de letra utilizada en el videojuego?	40	0	100	0

**Fuente:** Ficha aplicada a estudiantes de 9° grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

## GRÁFICO 10: Aspectos de apariencia



**Fuente:** TABLA 10: Aspectos de apariencia

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

### Análisis e interpretación

Después de realizar la interpretación de los datos de la tabla de aspectos de apariencia se determinó que los alumnos en su totalidad consideran adecuados colores, personajes, textos y pantallas destinados para este videojuego.

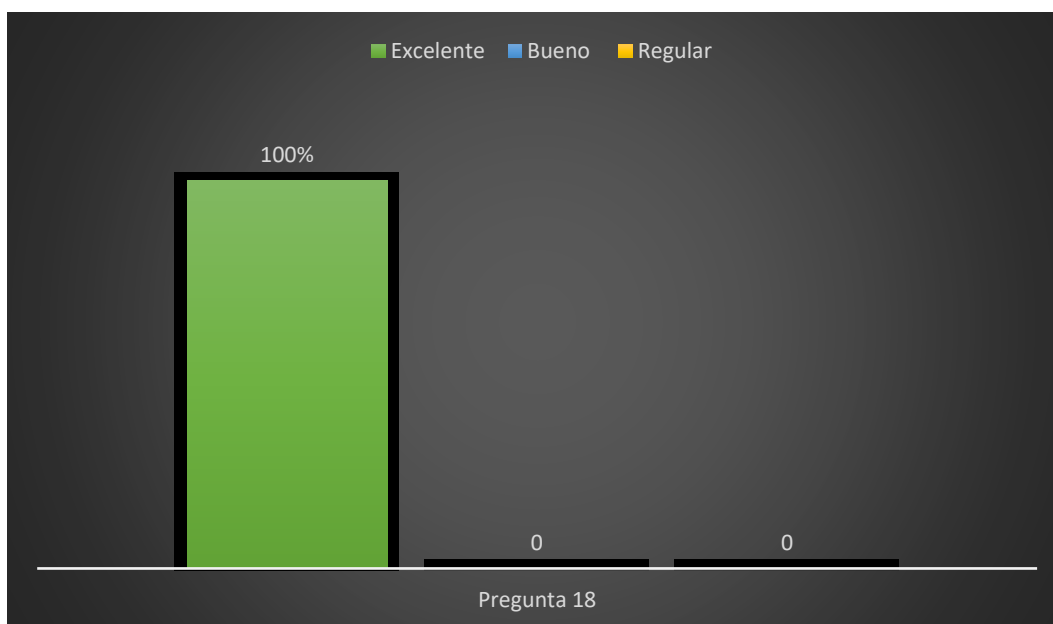
### TABLA 11: Calificación del videojuego

Calificación del videojuego	Frecuencia			Porcentaje		
	Excelente	Bueno	Regular	Excelente	Bueno	Regular
18. ¿Cómo calificaría usted al videojuego?	40	0	0	100	0	0

**Fuente:** Ficha aplicada a estudiantes de 9° grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

## GRÁFICO 11: Calificación del videojuego



**Fuente:** GRÁFICO 11: Calificación del videojuego

**Autor:** Over Francisco Cabrera González

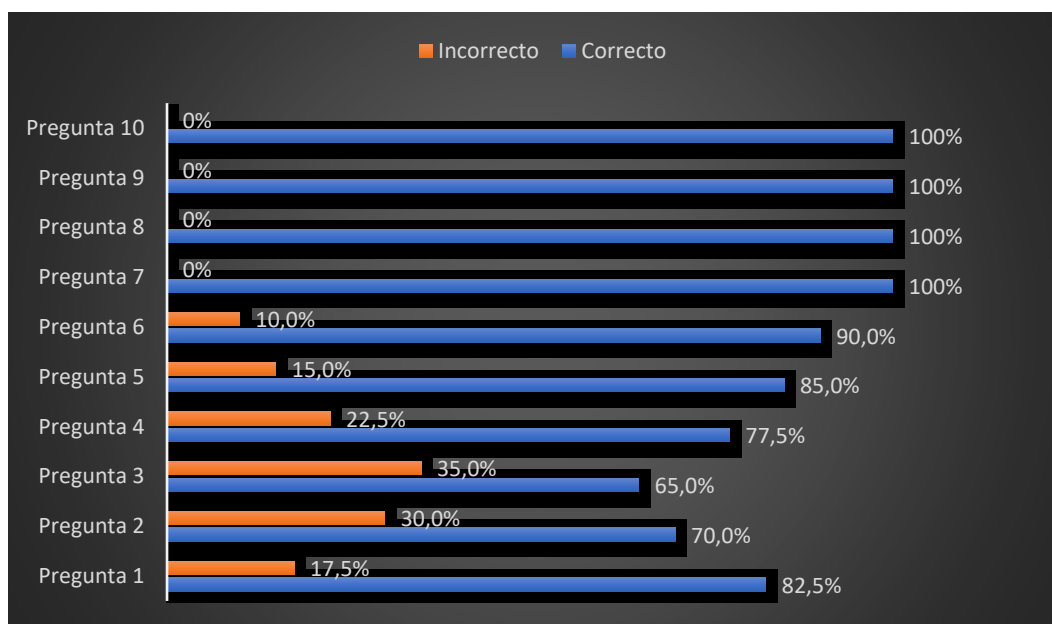
### Análisis e interpretación

Con respecto a esta interrogante, analizando los datos de la tabla 4 se evidencia que los alumnos en su totalidad otorgan una calificación de excelente a este videojuego lo cual justifica la utilización de este recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de factorización de polinomios.

### Prueba cognitiva aplicada alumnos

Con la finalidad de establecer cuantitativamente los logros de aprendizaje obtenidos mediante la implementación del videojuego educativo se aplicó una prueba cognitiva dirigida a alumnos la misma que proporcionó los siguientes resultados:

## GRÁFICO 12: Prueba cognitiva



**Fuente:** Prueba cognitiva aplicada a los alumnos del 9º grado de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”  
**Autor:** Over Francisco Cabrera González

### Análisis e interpretación

De acuerdo a la interpretación de los resultados de la prueba cognitiva, se concluye que el manejo de los contenidos por parte de los estudiantes en cuanto a los primeros cuatro casos de factorización son altamente aceptables pues la mayoría demostró dominio de los mismos, siendo el caso 2 de factorización en el que tuvieron mayor dificultad y por el contrario en el caso 4 donde se demuestra mayor facilidad para entender dicho tema. Entonces podemos decir que se ha cumplido favorablemente el objetivo general planteado inicialmente.

## **Ficha de validación dirigida a la docente**

Realizado el respectivo análisis de la entrevista, la docente determinó que en cuanto a los aspectos de estructura general y estructura de contenidos dentro del juego son adecuados para el abordaje de las temáticas propuestas, pues muestran coherencia con los contenidos, la docente calificó además de excelente la fuente de texto elegida pues es llamativa e interesante.

Se consideran apropiados también los contenidos pues según la docente combinados con las actividades presentes son lo suficientemente didácticas para generar en el estudiante un aprendizaje de manera lúdica, donde se muestra además personajes adecuados y una relación acorde entre la dificultad de los niveles de juego con los contenidos abordados.

En términos generales la docente calificó de excelente el videojuego “Math Max” pues considera esta una gran estrategia metodológica para el abordaje de temáticas que puedan resultar complicados y donde los alumnos tienen a aburrirse con facilidad.

## **g. DISCUSIÓN**

Para la elaboración del videojuego educativo y su implementación en la temática de factorización de polinomios de la asignatura de matemática en el noveno grado “A” de EGB de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, se empezó por realizar un estudio detallado para identificar las necesidades tanto del docente como de los alumnos, para lo cual mediante una entrevista se comprobó la factibilidad de desarrollar un videojuego para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática ya mencionada, y de acuerdo con las teorías de Huynh (2015) creador de la suite de trabajo DragonBox, se crea el videojuego “MathMax” como una poderosa herramienta en el aprendizaje, ya que le presenta al alumno una forma entretenida de involucrarse con contenidos que posean un grado de dificultad elevado, además que la principal ventaja que ofrece este videojuego en la educación, es que se toma precisamente como eso, como un videojuego, de tal manera que los alumnos de forma divertida, y sin saberlo, pueden aprender adoptándola como una experiencia lógica.

Mediante la realización de una encuesta al total de la población antes mencionada y en relación a los datos que proporcionaron dichas encuestas se seleccionaron los contenidos y recursos que están presentes en el videojuego, pues el 47.5% de los y las estudiantes tienen conocimientos acerca de los videojuegos y el 52.5% desconoce de dicho tema, ya que la utilización de los mismos en el proceso educativo es algo nuevo por lo cual les resulta atractivo la inserción de este tipo de recursos didácticos para el abordaje de una temática un tanto complicada. En cuanto a las características principales, los alumnos señalaron la incorporación de recursos multimedia de alta calidad, personajes llamativos y un argumento original; para obtener un panorama más amplio y definir los



contenidos y actividades didácticas apoyados en una entrevista realizada a la docente quien dio las pautas necesarias para realizar esta selección de tal manera que cubra los requerimientos y necesidades de estos dos actores educativos.

A pesar de que muchos jóvenes son ajenos al concepto de videojuegos educativos la verdad es que este no es un tema relativamente nuevo pues Brouwer (1998) en su libro *Jugando con Videojuegos: educación y entretenimiento* brinda una reflexión desde la práctica educativa sobre la búsqueda de nuevas formas de acercarse a los jóvenes. En este se halla no sólo una justificación teórica sino también una orientación práctica sobre cómo introducir y aprovechar el gran potencial de los juegos de ordenador en los centros escolares. Entonces y con fundamentos en estas teorías el videojuego “MathMax” fue desarrollado en Game Maker Studio el cual es un motor de juegos bastante intuitivo, con personajes llamativos y un argumento original, cuenta además con varios niveles cuyo grado de dificultad es progresiva y está en relación a los contenidos abordados. Para avanzar al siguiente nivel es necesario recoger los objetos que contienen cápsulas de contenidos y completar las actividades prácticas referentes al caso de factorización según en el nivel que se encuentren. Como factor motivacional se cuenta con un puntaje el cual se incrementa cada vez que se destruye un enemigo y se recoge un objeto de contenidos. Se utilizó, además Adobe Illustator y Adobe Audition para la creación y manipulación de imágenes y sonidos respectivamente.

En un esfuerzo por innovar en el ámbito educativo muchos organismos consideran que un videojuego puede resultar tanto o más enriquecedor que cualquier otra actividad siempre y cuando el mismo ofrezca oportunidades de aprendizaje y sea abordado con la orientación y guía necesarias para aprovechar su valor educativo, una de estas

organizaciones es la Fundación Proacceso la cual a través del desarrollo de videojuegos educativos contribuye a mejorar el desempeño educativo atendiendo algunas de las necesidades más significativas de la educación básica. Los videojuegos educativos ayudan a reforzar el aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes dentro de un ambiente entretenido y que fomentan una competencia sana, actualmente busca continuar con el desarrollo de 24 juegos adicionales que sean parte del portal abierto Chispale. Estos nuevos videojuegos educativos tendrán mejoras educativas, narrativas, gráficas y tecnológicas. Los beneficios de los proyectos se centran en ofrecer una herramienta educativa eficiente y novedosa a profesores y alumnos. Con el uso del portal y sus videojuegos educativos se busca apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación básica. Como herramienta de entretenimiento, los videojuegos educativos pueden ser planteados de tal manera que su uso implique la realización de actividades académicas, eliminando la noción de obligatoriedad que suelen tener las actividades del aula (Proacceso, 2014).

Una vez realizada la selección de los contenidos teóricos y prácticos que contiene el videojuego se procedió al desarrollo del mismo siguiendo una a una las fases de la metodología en Cascada la cual nos permitió la culminación de estos procesos de una forma lógica, ordenada y sistemática.

Terminado el desarrollo del videojuego y expuesto a las pruebas de rigor se procedió a la socialización e implementación del mismo. Posterior a la aplicación se obtuvieron criterios y apreciaciones significativas además de una excelente aceptación, así lo demuestran los resultados obtenidos en la ficha de valoración considerando que el 100% de los alumnos calificó con excelente y bueno la mayoría de aspectos, tanto

pedagógicos, tecnológicos y estéticos, consideran, además que los contenidos son acordes a las temáticas tratadas, la docente, además, consideró adecuada la estructura general y de contenidos para el abordaje de la temática ya mencionada, así como los personajes y actividades presentes en el mismo, por ende se le otorgó una calificación final de excelente al videojuego por parte del 100% de los usuarios finales. Además, se comprobó que su aporte en el proceso de enseñanza aprendizaje fue muy importante según los resultados de la prueba cognitiva donde los estudiantes en general obtuvieron promedio de 8.6/10 lo cual, según la escala cuantitativa que establece el Ministerio de Educación del Ecuador, alcanza los aprendizajes requeridos.

## **h. CONCLUSIONES**

Una vez realizado el análisis de la problemática encontrada, se estableció abordar los casos de factorización denominados factor común, factor común de polinomios, trinomio cuadrado perfecto y cuadrado de binomios, pues estando cerca a abordar un tema más amplio es necesario empezar por las bases fundamentales.

Mediante el desarrollo ordenado y sistemático de las fases de la metodología Cascada y en relación a los resultados, se desarrolló el videojuego denominado “Math Max”, utilizando la herramienta de desarrollo de videojuegos Game Maker Studio, como recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática previamente establecida.

El videojuego educativo es un recurso didáctico innovador que permite a los alumnos obtener un grado satisfactorio de conocimientos mediante actividades lúdicas y de repetición, esto se demuestra en la incidencia que tuvo el mismo en el proceso de enseñanza aprendizaje pues los resultados de la prueba cognitiva así lo demuestran donde la mayoría obtuvo una calificación promedio de 8.6/10 lo cual, según la escala cuantitativa que establece el Ministerio de Educación del Ecuador, alcanza los aprendizajes requeridos.

## **i. RECOMENDACIONES**

A los docentes hacer uso de videojuegos en las planificaciones curriculares, de tal manera que posean un medio diferente de enseñanza y los alumnos tengan otra opción de aprendizaje, ya que estos permiten liberar tanto al docente como al estudiante de los espacios físicos y de tiempo, a la vez asimilar los contenidos en la forma que ellos consideren apropiada.

A los desarrolladores de videojuegos educativos, utilizar el motor de juegos Gamer Maker Studio pues el mismo permite el desarrollo de videojuegos desde los más básicos hasta aquellos de grado profesional, admite además la inclusión de actividades y contenidos adaptándose a los requerimientos y necesidades de los usuarios.

A los docentes de matemáticas hacer uso del videojuego “Math Max” para abordar el tema de factorización, pues el mismo es un recurso didáctico innovador de enseñanza aprendizaje, el cual incentiva a los alumnos a seguir aprendiendo de una forma entretenida.

Mejorar el equipamiento de las aulas de tal manera que se cuente con recursos tecnológicos actualizados para poder aplicar nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje, aprovechando las aplicaciones, programas y recursos desarrollados que se los puede ajustar en los diferentes niveles de formación.

A los futuros tesis de la carrera de Informática Educativa destinar un espacio suficiente de tiempo para la socialización, implementación y evaluación del videojuego

de tal manera que se cubra todos los cuestionamientos y necesidades que podrían tener los usuarios finales, pues no todos captan las instrucciones y contenidos al mismo ritmo.

Para el desarrollo de un videojuego se recomienda la metodología en cascada, que aporta con fases sistemáticas, sencillas y fáciles para guiar el proceso y obtener buenos resultados.

## j. BIBLIOGRAFÍA

Adobe. (10 de Enero de 2016). *Adobe*. Obtenido de Adobe Creative Cloud:  
<http://www.adobe.com/la/about-adobe/fast-facts.html>

Andes. (15 de 01 de 2015). *Andes*. Obtenido de La educación es una de las apuestas más fuertes de la Revolución Ciudadana, en Ecuador:  
<http://www.andes.info.ec/es/noticias/educacion-es-apuestas-mas-fuertes-revolucion-ciudadana-ecuador.html>

Bernal, C. A. (12 de 07 de 2010). *RUTA PARA LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA O ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. Obtenido de RUTA PARA LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA O ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:  
[https://danilotejeda.files.wordpress.com/2013/05/mi\\_v\\_bernal\\_ruta.pdf](https://danilotejeda.files.wordpress.com/2013/05/mi_v_bernal_ruta.pdf)

Ble, C. (23 de Septiembre de 2013). *LIBROS WEB*. Obtenido de Modelo en Cascada:  
[http://librosweb.es/libro/tdd/capitulo\\_1/modelo\\_en\\_cascada.html](http://librosweb.es/libro/tdd/capitulo_1/modelo_en_cascada.html)

Brain, G. (12 de Mayo de 2015). *TU GIMNASIA CEREBRAL*. Obtenido de TU GIMNASIA CEREBRAL: <http://tugimnasiacerebral.com/herramientas-de-estudio/que-son-las-tics-tic-o-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion>

Brouwer, D. D. (1998). *Jugando con Videojuegos: educación y entretenimiento*. Bilbao: DESCLEE DE BROUWER.

Bruner, J. (1986). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press.

Bruner, J. (s.f.). *The process of education*.

Carroll, J. M. (30 de mayo de 1998). *Minimalism beyond*. Obtenido de Minimalism beyond:

<https://www.hcde.washington.edu/files/people/docs/farkaswilliamsonnurnbergfunnel.pdf>

Contreras, B. A. (28 de Marzo de 2010). *archivos.csif.es*. Obtenido de csif.es: [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_28/BEATRIZ\\_CONTRERAS\\_ARROYO\\_01.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_28/BEATRIZ_CONTRERAS_ARROYO_01.pdf)

Cordero, J. I. (22 de Julio de 2014). *15 razones por las que los docentes implementan juegos y dinámicas lúdicas en sus clases*. Obtenido de 15 razones por las que los docentes implementan juegos y dinámicas lúdicas en sus clases: <http://eligeeducar.cl/15-razones-para-implementar-juegos-y-dinamicas-ludicas-en-tu-clase>

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper and Row.

Dewey, J. (10 de 11 de 2014). *Biblioteca Sociofilosófica* . Obtenido de Biblioteca Sociofilosófica : <https://sociofilosofia.wordpress.com/2014/11/09/algunas-definiciones-de-educacion/>

Díaz, J. L. (1998). *Los recursos y materiales didácticos en Educación*. Barcelona: INDE.

Drake, J. M. (12 de agosto de 2008). *Proceso de desarrollo de aplicaciones software*. Obtenido de Proceso de desarrollo de aplicaciones software: [http://www.ctr.unican.es/asignaturas/MC\\_OO/Doc/OO\\_08\\_I2\\_Proceso.pdf](http://www.ctr.unican.es/asignaturas/MC_OO/Doc/OO_08_I2_Proceso.pdf)

Felicia, P. (23 de junio de 2009). *Videojuegos en el aula*. Obtenido de Videojuegos en el aula: [http://games.eun.org/upload/GIS\\_HANDBOOK\\_ES.pdf](http://games.eun.org/upload/GIS_HANDBOOK_ES.pdf)

Fenstermacher, G. (21 de mayo de 2011). *Un concepto de enseñanza. Gary Fenstermacher*. Obtenido de Un concepto de enseñanza. Gary Fenstermacher: <https://pizarrasypizarrones.blogspot.com/2011/05/concepto-ensenanza-aprendizaje.html>



- Fink, E. (21 de 08 de 2010). Fenómenos Fundamentales de la existencia humana. En E. Fink, *Fenómenos Fundamentales de la existencia humana* (págs. 2-14). New York: Continuum. Obtenido de Fenómenos Fundamentales de la existencia humana:  
<http://crisobalholzapfel.cl/alumnos/fink%20pedro%20salinas%202010.pdf>
- Gamedev. (2 de Noviembre de 2015). *Game Maker Studio: Primeros pasos*. Obtenido de Game Maker Studio: Primeros pasos: <http://www.gamedev.es/game-maker-studio-primeros-pasos>
- Games, Y. (26 de Octubre de 2013). *Yoyo Games*. Obtenido de Gamemaker:  
<http://www.yoyogames.com/gamemaker>
- Gardner, H. (1998). *A Reply to Perry D. Klein's 'Multiplying the problems of intelligence by eight'*. Canadá: Canadian Journal of Education.
- Gimeno, J. S. (2001). Los materiales y las condiciones de enseñanza. En J. S. Gimeno, *Los materiales y las condiciones de enseñanza* (págs. 10-15). Buenos Aires: Lugar.
- González, J. L., Cabrera, M. J., & Gutiérrez, F. L. (4 de mayo de 2011). *Diseño de videojuegos aplicados a la Educación Especial*. Obtenido de Diseño de videojuegos aplicados a la Educación Especial:  
<http://aipo.es/articulos/1/12410.pdf>
- González, J. S., Rived, R. D., & García, M. A. (20 de 08 de 2011). *La tecnología en la educación especial*. Obtenido de La tecnología en la educación especial:  
<http://es.calameo.com/read/000271740a2bf69bb332d>
- Guerra, K. (30 de septiembre de 2013). *La concepción del aprendizaje según J. Bruner*. Obtenido de La concepción del aprendizaje según J. Bruner:  
<https://es.slideshare.net/guerrakatherine/cognocitivismo-por-katherine-guerra>

- Huynh, J.-B. (6 de Agosto de 2015). *Hipertextual*. Obtenido de Los beneficios de los videojuegos para la educación de los niños: <https://hipertextual.com/presentado-por/vodafone-one/jean-baptiste-huynh>
- Kolb, D. A. (1975). *Toward an applied theory of experiential learning*. Londres : M.I.T. Alfred P. Sloan School of Management.
- León, M. Z. (12 de Enero de 2103). *Modelos de Proceso de Software*. Obtenido de MODELO EN CASCADA O LINEAL SECUENCIAL: <http://modelosprocesosdesoftware.blogspot.com/p/modelo-en-cascada-o-lineal-secuencial.html>
- MinEdu, M. d. (23 de Octubre de 2016). *Ministerio de Educación*. Obtenido de Educación General Básica: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Guia-de-Docente-Matematica-9no.pdf>
- MineEduc. (2011). Curso de didáctica del Pensamiento Crítico. En M. d. MineEduc, *Curso de didáctica del Pensamiento Crítico* (pág. 7). Quito: DINSE.
- MineEduc. (12 de OCTUBRE de 2016). *Ministerio de Educación*. Obtenido de Educación General Básica: <https://educacion.gob.ec/educacion-general-basicas/>
- Moore, G. A. (1996). *Crossing the Chasm*. New York: Harper Business.
- Norman, D. A. (2009). *Things that MakeUs Smart: Defending Human Attributes inthe Age of the Machine*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Núñez, H. C. (20 de 09 de 2014). *GUÍAS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS*. Obtenido de GUÍAS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/48370/CU%D1AT%20-%20Gu%EDas%20de%20dise%F1o%20para%20el%20desarrollo%20de%20videojuegos%20educativos.pdf?sequence=1>

- ONICOM. (30 de Octubre de 2015). *Beneficios de los juegos online para los niños*.  
Obtenido de Beneficios de los juegos online para los niños:  
<https://www.onicom.es/beneficios-de-los-juegos-online-para-los-ninos/>
- Padilla, N., Collazos, C., Gutiérrez, F., & Medina, N. (24 de Febrero de 2012). *Ciencia e ingeniería neogranadina*. Obtenido de Videojuegos Educativos: Teorías y Propuestas Para el Aprendizaje en Grupo:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91125275009>
- Porto, J. P., & Gardey, A. (23 de 05 de 2015). *DEFINICIÓN.DE*. Obtenido de Definición de Recursos Didácticos : <https://definicion.de/recursos-didacticos/>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. New York: McGraw-Hill.
- Proacceso, F. (21 de Mayo de 2014). *Fundación Proacceso*. Obtenido de Fundación Proacceso: <http://www.proacceso.org.mx/index.php/videojuegos-educativos/>
- Rodríguez, K. S., & Barboza, L. J. (12 de 08 de 2010). *Las TIC como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en Bibliotecología*. Obtenido de Las TIC como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en Bibliotecología:  
<http://iibi.unam.mx/publicaciones/280/tic%20educacion%20bibliotecologica%20as%20TICs%20Karla%20Rodriguez%20Salas.html>
- Rojas, E. (23 de 03 de 2011). *Herramientas Tecnológicas*. Obtenido de Las Herramientas tecnológicas en la educación:  
<http://herramientastecnologicas2011.blogspot.com/2011/03/las-herramientas-tecnologicas-en-la.html>
- Ruiz, J. P. (2002). Materiales curriculares y recursos didácticos: recursos materiales e impresos: medios audiovisuales e informáticos. Criterios para su selección y utilización. En J. P. Ruiz, *Materiales curriculares y recursos didácticos: recursos*

*materiales e impresos: medios audiovisuales e informáticos. Criterios para su selección y utilización* (págs. 129-133). Málaga: Aljibe.

Sánchez, M. I. (20 de 02 de 2012). *Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía*. Obtenido de Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1391/1/TFM-E%201.pdf>

Sánchez, M. L. (04 de 04 de 2013). *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*. Obtenido de Profesores frente a los videojuegos como recurso didáctico: <http://www.raco.cat/index.php/DIM/article/viewFile/269844/357372>

Tappx. (18 de Abril de 2015). *5 Herramientas para el desarrollo de juegos*. Obtenido de 5 Herramientas para el desarrollo de juegos: <http://blog.tappx.com/5-herramientas-para-el-desarrollo-de-juegos/#.WBVXhPrhDIU>

Unesco. (20 de 02 de 2016). *Unesco*. Obtenido de Unesco: <https://es.unesco.org/themes/education-21st-century>

Uptodown. (13 de Mayo de 2015). *La lista definitiva de programas para crear videojuegos*. Obtenido de La lista definitiva de programas para crear videojuegos: <http://blog.uptodown.com/programas-crear-videojuegos/>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.

k. ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

TEMA

DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEMÁTICA DE FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA PARA EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”. PERÍODO 2016-2017

*Proyecto de tesis previo a la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la Educación; mención: Informática Educativa*

AUTOR

OVER FRANCISCO CABRERA GONZÁLEZ

LOJA-ECUADOR

2016

**a. TEMA**

DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEMÁTICA DE FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA PARA EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “ADOLFO VALAREZO”. PERÍODO 2016-2017

## **b. PROBLEMÁTICA**

Los escenarios de globalización exigen contar con un sistema educativo amplio, equitativo, flexible, dinámico, articulado y diversificado que ofrezca una educación para el buen desarrollo integral de los niños, niñas y adolescentes. Los proyectos escolares forman parte de las acciones emprendidas por la secretaria de la educación para el cumplimiento del plan estatal de desarrollo; dentro de los objetivos estratégicos de promover “la educación para progresar y competir” ofrecen oportunidades de progreso social.

En los últimos años se han producido innovaciones educativas importantes en América latina y el mundo entero, el Ecuador no es la excepción, es notorio ese cambio en el ámbito del trabajo que directo o indirectamente han influido de gran manera dentro del campo educativo y de manera particular en lo que se refiere a las escuelas primarias y secundarias constantemente dentro de este campo los educadores han realizado investigaciones y plantean alternativas de soluciones tendientes a mejorar la educación.

En una época en la que los estudiantes son nativos digitales, incorporar la tecnología a la educación supone una serie de beneficios que ayudan a mejorar la eficiencia y la productividad en el aula, así como a aumentar el interés de los niños, niñas y adolescentes en las actividades académicas, es por ello que cada día nos vemos en la necesidad de encontrar nuevas estrategias metodológicas y recursos tecnológicos que dinamicen el proceso de enseñanza aprendizaje de una forma más interactiva.

Un recurso tecnológico que cada vez está más inmerso en el proceso educativo son los videojuegos que representan en la actualidad una de las vías más directas de los niños, niñas y adolescentes a la cultura informática, los cuales han tenido, desde sus inicios, un constante y acelerado crecimiento, además se están convirtiendo en una de las formas más populares de entretenimiento en personas de todas las edades y sin diferencias de géneros; sin embargo son muy criticados por sus contenidos y muy poco utilizados por los educadores.

No hace mucho se vinculaba a los videojuegos con diversos estereotipos y se consideraban negativos para la salud mental y física de los niños, niñas y adolescentes. Sin embargo, los últimos años, se ha puesto énfasis en estudiar los efectos del uso de videojuegos en el aula, como el realizado por Marks quien sostiene que los niños con más experiencia en videojuegos demostraron mayor habilidad en la resolución del cubo de Rubik que aquellos niños de edades similares que no tenían práctica con este entretenimiento. Por su parte, Loftus y Loftus, (1983), comenta que los videojuegos aprovechan diversos estímulos tanto auditivos como visuales, que resultan relevantes para el juego, además producen inferencias entre los videojuegos aprendidos con anterioridad, o los anteriores pueden verse interferidos por el nuevo juego, lo que provoca que trabaje la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo.

“Muchos videojuegos requieren que los usuarios aprendan y adquieran habilidades complejas, por ello promueven el desarrollo de habilidades y procesos cognitivos superiores” (Huang & Soman, 2013).

Generalmente, la motivación y el compromiso son dos de los requerimientos indispensables para el logro de las tareas en el juego. Por ello, consideramos que la



incorporación de elementos y mecánicas de los juegos en la educación podría disminuir los abandonos, la falta de motivación, el rezago y la falta de compromiso con el proceso de enseñanza aprendizaje (Serrano, Romero, Bello, & Pérez, 2011).

En consecuencia, surgió un movimiento denominado Serious Games que se preocupan por investigar el impacto educativo, terapéutico y social de los videojuegos y motivan a la utilización de estrategias lúdicas, videojuegos específicamente, con objetivos pedagógicos a fin de adaptarse a las necesidades de esta nueva generación cuyas características distintivas deberían reconocerse para garantizar resultados formativos satisfactorios y la motivación adecuada por su parte.

Sin embargo, muchos educadores se encuentran con un gran número de dificultades al momento de motivar y hacer participar a este grupo de estudiantes para que intervenga en actividades pedagógicas tradicionales, quizás debido a que el formato utilizado para la enseñanza formal no ha sabido adaptarse a las necesidades, preferencias y expectativas de los estudiantes. Motivo por el cual los educadores han tomado en cuenta muchas de las características de estos nativos digitales y apuestan a la utilización de entornos inmersivos y tecnología lúdica para llegar a sus estudiantes, estas características distintivas deberían reconocerse por parte de la comunidad docente para garantizar resultados pedagógicos satisfactorios y la motivación necesaria, aprovechando la facilidad con que las nuevas generaciones de estudiantes dominan las TIC, los recientes progresos de la tecnología lúdica han respaldado este cambio en la enseñanza, pues en la actualidad es muy sencillo y barato, incluso gratuito, diseñar videojuegos gracias a motores de juegos, programas intermedios y Mods (versiones modificadas de juegos existentes), que han permitido a personas con poco o ningún conocimiento de

programación crear juegos personalizados de acuerdo a las necesidades que se presenten dentro de un grupo de estudiantes. Así, los docentes con intención de crear juegos pedagógicos pueden centrarse en los aspectos pedagógicos en lugar de los técnicos. Ejemplo de ello, algunos profesores utilizan Game Maker, un motor de juegos fácil de usar y gratuito, para crear videojuegos adaptados a sus clases o para mejorar las competencias en programación de los alumnos.

La tecnología lúdica es ampliamente utilizada también para la formación y motivación en entornos realistas de un gran número de profesionales, como cirujanos, soldados y bomberos. Por ejemplo, entornos virtuales como Second Life II ya se han utilizado para enseñar biología o para el entrenamiento de bomberos, facilitando así la comunicación y la colaboración independientemente de las limitaciones geográficas entre docentes y estudiantes.

Las matemáticas constituyen una ciencia abstracta que normalmente resulta difícil de comprender, la cual son una parte esencial en el aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes en cuanto les ayuda a desarrollar sus habilidades de razonamiento y resolución de problemas.

La matemática en sí es una ciencia de gran utilidad para el hombre en su vida diaria como también un elemento fundamental dentro de la educación, por otro lado es indispensable contar con buen material didáctico para poder llegar con eficacia a los estudiantes, para ello el docente debe tener una buena formación en ésta área para que pueda cumplir a cabalidad con su rol de facilitador de experiencias y portador de conocimientos matemáticos, es así como la presente investigación está adherida a la conceptualización de la matemática en razón de que plantea una propuesta que bien

permitirá facilitar el aprendizaje del bloque de factorización de polinomios , entendiendo que esta temática es pertinente para la resolución de problemas que atañen el espacio y tiempo de la realidad educativa de las instituciones de educación secundaria y la vida cotidiana de docentes y estudiantes, de allí su importancia para ambos actores los cuales convergen en la práctica educativa.

Por ende el aprendizaje es definido como un proceso de construcción de conceptos y destrezas que van desarrollándose a través de la interacción del estudiante con los objetos, personas y situaciones que están a su alrededor, la cual requiere que el docente plantee situaciones que conduzcan al desarrollo, que observe a los estudiantes facilitar determinados aprendizajes, de tal manera que la propuesta que implica el desarrollo de la investigación en curso consistirá en un recurso interactivo que el docente utilizará para mantener y captar la atención en los estudiantes, de tal manera que deje de ser pasivo para convertirse en un elemento activo del proceso de aprendizaje como es el caso del bloque de factorización de polinomios aspecto importante para sostener el edificio matemático en el quehacer educativo del estudiante tanto para el presente como en el futuro.

Mediante un acercamiento y un diálogo abierto con el docente de matemáticas y con sus alumnos en esta institución, se pudo evidenciar que los educandos consideran a las matemáticas una de las materias más “complicadas” y en la que más problemas se presentan, siendo la temática de factorización de polinomios uno de los más difíciles, según los propios estudiantes. Por lo cual consideramos que un videojuego como una estrategia didáctica sería una buena alternativa para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en esta asignatura y específicamente en esta temática. Además, nos sugiere plantearnos algunas interrogantes:

**¿En la actualidad poseen una estrategia lúdica, videojuegos, para la enseñanza de los casos de factorización de polinomios en la materia de matemáticas?**

**¿Un videojuego constituye una estrategia eficaz para potenciar el estudio de los casos de factorización de polinomios en la materia de matemáticas?**

**¿Cuáles serían las características y funciones que debe tener este videojuego para que dinamice el proceso de enseñanza aprendizaje de los casos de factorización de polinomios en la materia de matemáticas?**

### **c. JUSTIFICACIÓN**

La investigación propuesta busca desarrollar habilidades cognitivas, espaciales y motoras y dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemáticas, en el bloque de factorización de polinomios mediante el uso de un videojuego como estrategia didáctica para el estudio de estas temáticas. Busca además apoyar a los estudiantes, pues los mismos consideran, que abordar estas temáticas dentro de esta asignatura es una de las más tediosas y difíciles de aprender, creando en la mayoría de ellos desmotivación por aprender y en consecuencia rezago escolar.

Por lo tanto, consideramos que este tipo de entornos puede ser idóneo para aquellos alumnos más pragmáticos, que al momento de aprender optan por métodos donde puedan experimentar con la práctica a repetir mecánicamente información, dichas experiencias les permitirá una mejor comprensión de conceptos los cuales impartidos mediante el método tradicional se pueden considerar complicados o aburridos. Además, los videojuegos fomentan una colaboración real entre usuarios y, a un cierto nivel, es similar a los entornos de aprendizaje colaborativo o entornos de trabajo colaborativo, en los que los participantes comparten información y aprenden de los demás.

De la misma manera será un apoyo pedagógico para las docentes pues, permitirá crear un ambiente de aprendizaje mucho más interactivo y dinámico, mejorando el proceso de enseñanza aprendizaje pues motivará a los alumnos, mediante este tipo de estrategias a seguir aprendiendo y facilitando la obtención de conocimientos.

Además, permite dar conocer a los maestros los elementos científicos, técnicos y pedagógicos que le ayuden a impartir y orientar de mejor manera el desarrollo del bloque de factorización de polinomios de los jóvenes estudiantes, tomando en cuenta las características que presentan.

Es viable porque cuenta con buenos fundamentos teóricos el cual es la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, la cuales nos dan aporte para el Desarrollo e implementación de un videojuego el proceso de enseñanza aprendizaje, impartidas en las aulas universitarias y las prácticas pre-profesionales que están orientadas con la finalidad de prepararnos para enfrentar las problemáticas que plantean la sociedad del presente y del futuro. Además, del apoyo de los docentes y autorización de la carrera de Informática Educativa pues esta investigación se encuentra enmarcada en los lineamientos de la carrera.

Es factible porque se cuenta con el apoyo necesario de directivos, docentes y estudiantes de esta institución y las instalaciones necesarias, con la bibliografía actualizada para dicho proyecto y además se cuenta con la predisposición del investigador y con los recursos económicos necesarios para llevar con eficacia la investigación.

## **d. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

1. Desarrollar e implementar un videojuego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la temática de factorización de polinomios en la asignatura de matemática para el noveno grado de la unidad educativa “Adolfo Valarezo”.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las principales dificultades de aprendizaje de la temática Factorización de polinomios en la materia de matemática.
- Seleccionar las principales características y funcionalidades que debe contener el videojuego, que le permita al estudiante una mayor comprensión de la temática Factorización de Polinomios.
- Crear el videojuego en la herramienta Game Maker Studio, utilizando la metodología En Cascada para desarrollo de software.
- Evaluar el logro de aprendizaje de la temática Factorización de polinomios en la asignatura de matemática, mediante la inclusión del videojuego en la planificación curricular.

e. **MARCO TEÓRICO**

**MARCO REFERENCIAL**

**EDUCACIÓN**

Importancia de la educación

La educación en el Ecuador

Educación general básica (EGB)

**DIDÁCTICA**

Tipos de materiales didácticos

Proceso de enseñanza aprendizaje

**VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS**

Características

Experiencia didáctica con videojuegos

**¿POR QUÉ UTILIZAR VIDEOJUEGOS EN CLASE?**

Beneficios de los videojuegos

Videojuegos y procesos cognitivos

Videojuegos y motivación

Organizar una sesión de juego

Evaluar y reforzar el conocimiento de los alumnos mediante una sesión de balance



## **DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO**

Metodología

Consideraciones para el Diseño del Videojuego

Descripción General del Juego

Características principales del videojuego

Contexto o temática

Historia del videojuego

Los Retos o situaciones didácticas

Personajes principales o protagonistas

Escenarios

## **LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA DEL NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

Objetivos

Logros de aprendizaje

Contenidos

## EDUCACIÓN

La educación es un proceso que se desarrolla en base a las necesidades y experiencias de las personas, quienes se apropian de conocimientos, habilidades y valores, los cuales están vinculados con la sociedad en la que viven y tienen como finalidad el progreso de la misma. Así pues, John Dewey, filósofo, pedagogo y psicólogo estadounidense menciona: "La educación es la suma total de procesos por medio de los cuales una comunidad o un grupo social pequeño o grande transmite su capacidad adquirida y sus propósitos con el fin de asegurar la continuidad de su propia existencia y desarrollo".

Podemos decir además que la educación es un proceso evidentemente social pues a través de ella "las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, formas de ser y formas de ver el mundo de generaciones anteriores y creando además otros nuevos" (Suárez, Domínguez, & Alba, 2011)

Lo cual pone en evidencia que la educación no se limita a la transmisión de información de manera formal, sino que está presente en cualquier aspecto de nuestra vida cotidiana incluso en las actitudes propias y de aquellos que nos rodean.

## LA EDUCACIÓN EN EL ECUADOR

La Unesco establece que:

“La educación es un derecho humano fundamental, esencial para poder ejercitar todos los demás derechos. La educación promueve la libertad y la autonomía personal y genera importantes beneficios para el desarrollo”.

De acuerdo con esto en el Ecuador se han realizado cambios muy importantes en la última década en cuanto a materia educativa, pues según la vigente Constitución de la República del Ecuador la educación “es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado”. Lo que significa que el estado responde a esta obligación y debe ser cumplida por el mismo. Es por ello que se estableció Ministerio de Educación (MinEduc) que es en la actualidad la máxima autoridad en el sistema educativo ecuatoriano quien además administra y gestiona los procesos relacionados al sistema de educación básica.

Y es a través de la gestión de este ministerio que se han destinado gran cantidad de recursos al ámbito educativo tanto así que el presupuesto destinado aumentó de 1.000 millones de dólares, en 2006, a más de 3.300 millones de dólares, en 2014, con lo cual se permitió crear 10 colegios réplica, 51 Unidades del Milenio (UEM) que ya están en funcionamiento, 21 UEM que están por inaugurarse y 23 en proceso de contratación. La meta es construir 300 UEM hasta el 2017 (Andes, 2015).

En cuanto a la cobertura entre 2008 y 2014 el acceso a la educación se incrementó en todos los niveles. La educación básica pasó de 91,6% en 2008 a 95,9% en 2014, el bachillerato pasó de 51,3% en 2008 a 63,2% en 2014 (Educación, 2016).

A manera de conclusión podemos decir que mediante estudio de la Ley de Educación actual la educación formal en el Ecuador es laica y gratuita es todos sus niveles siendo obligatoria en el nivel primario hasta el nivel básico, además la Constitución garantiza la equidad, la interculturalidad y la inclusión sin excepción alguna.

## **EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

La **Educación General Básica** en el Ecuador abarca diez niveles de estudio, desde primer grado hasta décimo. Las personas que terminan este nivel, serán capaces de continuar los estudios de Bachillerato y participar en la vida política y social, conscientes de su rol histórico como ciudadanos ecuatorianos.

Este nivel educativo permite que el estudiantado desarrolle capacidades para comunicarse, para interpretar y resolver problemas, y para comprender la vida natural y social.

La educación en el Ecuador se contextualiza en el paradigma de la Pedagogía y Didáctica del Pensamiento Crítico que se describen como aquella que “ayuda a fortalecer la metacognición y la autoevaluación, a generar una actitud de análisis desde varias perspectivas, que permite mejor toma de decisiones y solución de problemas, a fomentar

el diálogo y la comunicación entre todos los participantes del proceso de enseñanza aprendizaje, incluidos el texto y el contexto (Ecuador, 2011, pág. 7).

Para concluir se puede decir que históricamente, la educación escolarizada ha estado enfocada únicamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas del ser humano. Actualmente, el desafío de la educación es abarcar la integralidad de la persona, es decir, al ser humano en sus diferentes dimensiones o múltiples inteligencias como las define el psicólogo investigador, H. Gardner. Así debe brindar las herramientas y los espacios para facilitar el aprendizaje de habilidades sociales para generar relaciones armónicas entre los seres humanos, que a su vez complementen las aptitudes y destrezas adquiridas a lo largo de su vida escolar, aplicándolas a sus necesidades, tomando en cuenta la interdisciplinariedad que los tiempos actuales demandan.

## **DIDÁCTICA**

Los recursos didácticos han evolucionado con el paso del tiempo, en la actualidad han cobrado importancia al aumentar la efectividad del trabajo del profesor, ha disminuido por un lado su carga de trabajo y a brindarles a los alumnos motivación e interés por aprender. Es importante que los medios de enseñanza se encuentren estrechamente vinculados a los métodos educativos de cada institución para facilitar el logro de los objetivos planteados (Ángulo, 2009).

Los recursos y materiales didácticos son todo el conjunto de elementos, útiles o estrategias que el profesor utiliza, o puede utilizar, como soporte, complemento o ayuda

en su tarea docente. Los recursos didácticos deberán considerarse siempre como un apoyo para el proceso educativo.

El término recurso docente tiene dos acepciones distintas. En general, los diferentes recursos y materiales didácticos pueden referirse a todos los elementos que un centro educativo debe poseer, desde el propio edificio a todo aquel material de tipo mobiliario, audiovisual, bibliográfico, etc. Desde una perspectiva diferente, los recursos, son también aquellas estrategias que el profesor utiliza como facilitadoras de la tarea docente, referidas tanto a los aspectos organizativos de las sesiones como a la manera de transmitir los conocimientos o contenidos. Si bien, los recursos y materiales didácticos no son los elementos más importantes en la educación escolar, pues el papel primordial corresponde al elemento humano (profesor y alumno), algunos de ellos resultan imprescindibles para poder realizar la práctica educativa.

El término recurso o material, se puede entender como aquellos artefactos que, en unos casos utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos (objeto), incorporados en estrategias de enseñanza, contribuyen a la construcción del conocimiento, aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares (Sánchez, 2012).

Los recursos didácticos son todos los elementos que utiliza el docente para impartir una clase, de manera emotiva, es importante que estos recursos se encuentren vinculados a los métodos educativos de cada institución para facilitar el logro de los objetivos planteados.

La finalidad de la didáctica en la educación es de adquirir y aumentar el conocimiento de tal manera que luego pueda describirlo, explicarlo e interpretar los contenidos.

## **PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

Bruner dice que «cada generación da nueva forma a las aspiraciones que configuran la educación en su época. Lo que puede surgir como marca en nuestra propia generación es la preocupación por la calidad y aspiraciones de que la educación ha de servir como medio para preparar ciudadanos bien equilibrados para una democracia».

Como idea general podríamos decir que Bruner se plantea los siguientes interrogantes:

### **¿Cómo se aprende?**

"El alumno que aprende física es un Físico y es más fácil para él aprender física comportándose como físico que haciendo cualquier otra cosa".

Bruner está preocupado en inducir una participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje, sobre todo teniendo a la vista el énfasis que pone en el aprendizaje por descubrimiento. La actividad intelectual es en todas partes y niveles del Sistema educativo la misma, ya sea en la Universidad o en pre-escolar. Lo que un hombre de ciencia hace en su escritorio o laboratorio o lo que hace un crítico literario al leer un poema, es del

mismo orden que lo que hace cualquiera que aprende o se dedica a actividades semejantes, si es que ha de alcanzar su entendimiento. La diferencia es de grado y no de clase.

### **¿Se puede enseñar cualquier cosa a cualquier edad?**

"Cualquier materia puede enseñarse a cualquier persona siempre que se lo haga en alguna forma adecuada"

Bruner lanza esta afirmación un tanto irritante considerando que el alumno evoluciona intelectualmente, que se da en distintos momentos su desarrollo intelectual y que en cada uno de estos momentos el alumno tiene una manera característica de considerar al mundo y de explicárselo a sí mismo. La tarea de enseñar una materia a un alumno de cualquier edad requiere que le presentemos la estructura de esa materia de acuerdo con la manera que tiene el alumno de considerar las cosas.

Esta hipótesis general se basa en que cualquier idea puede representarse adecuada y últimamente en las formas del pensamiento del alumno en edad escolar, en la adolescencia o en educación permanente de adultos. Las primeras representaciones pueden más tarde hacerse más fácilmente potentes y precisas en virtud del primer aprendizaje.



## **¿Cómo podemos ayudar desde fuera al que aprende?**

Bruner sostiene que el desarrollo mental depende en gran medida de un crecimiento de afuera hacia adentro: Un dominio de técnicas que encarnan a la cultura y que nos son transferidas por sus agentes mediante el diálogo.

La instrucción es la que procura los medios y los diálogos necesarios para traducir la experiencia en sistemas más eficaces en sus significados y en su orden.

La instrucción consiste en llevar al que aprende a través de una serie de exposiciones y planteamientos de un problema o de un cuerpo de conocimientos que aumenta su capacidad para captar, transformar y transferir lo que aprende.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se da en todas las personas no importa la edad teniendo en cuenta que todo aprendizaje debe tener su respectivo proceso, para poder lograr un aprendizaje significativo.

## **Enseñanza**

La enseñanza es el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y/o habilidades, basado en diversos métodos, realizado a través de una serie de instituciones, y con el apoyo de una serie de materiales. El docente transmite sus conocimientos al o a los alumnos a través de diversos medios, técnicas, y herramientas de apoyo; siendo él, la fuente del conocimiento, y el alumno un simple receptor ilimitado del mismo.

## **Tipo de relación entre la enseñanza y el aprendizaje.**

Según el autor la dependencia entre la enseñanza y el aprendizaje es una dependencia ontológica. La relación no es causal. Se trata de una relación semántica donde el significado de la enseñanza depende de diversas maneras de la existencia del concepto de aprendizaje, pero no causalmente. Con esto establece que es un error pensar que sin enseñanza no hay aprendizaje.

El autor ejemplifica la diferencia entre esta relación de dependencia ontológica con la idea de relación causal mediante una comparación entre correr y ganar. Una persona puede estar corriendo una carrera y no ganarla, pero nadie puede decir que no corrió. Hay una dependencia ontológica entre correr una carrera y ganarla porque la persona que lo realiza desea ganar, pero no es causal (si corro la carrera sí o sí voy a ganar).

Durante mucho tiempo se estableció una relación causal entre enseñanza-aprendizaje, como si una fuera consecuencia directa de la otra. Pero Fenstermacher establece las siguientes diferencias entre las mismas:

Aprender fue primero que enseñar. Enseñar correctamente es crear condiciones para producir conocimiento nuevo. El que enseña aprende, y también, quien aprende enseña. Enseñar no existe sin aprender.

Nuestro conocimiento es incompleto, inacabado y debemos aprender permanentemente. Al reconocer esto nos volvemos educables. Lo que nos hace educables no es la educación, sino reconocer lo inconcluso de nuestro conocimiento.

Al comparar, repetir, dudar, curiosear, experimentar, las personas desarrollamos la fuerza creadora del aprendizaje, nos hacemos curiosos y críticos. Comenzamos a aprender críticamente, lo que incluye aprender a pensar correctamente.

Debemos aprender lo que ya existe, pero también trabajar en la producción del conocimiento que no existe. Sabemos que ignoramos y también que conocemos. Se puede aprender lo que ignoramos y conocer mejor lo que ya sabemos. Al aceptar tanto nuestra limitación como nuestra capacidad nos abrimos al diálogo, al aprendizaje, no le tememos.

La ignorancia ayuda en la búsqueda del saber, y por eso el que enseña debe tener la humildad de revelar su propio desconocimiento. Pensar correctamente es difícil porque requiere vivir la humildad que nos hace reconocer nuestros propios errores y la transformación que venimos sufriendo. Es por eso que la enseñanza no existe sin la investigación, y viceversa. Se enseña porque buscamos, pero al buscar intervenimos y al intervenir, educamos y nos educamos. Todos tenemos curiosidad innata, pero se puede aprender a ser curiosos con método. Una curiosidad educada se vuelve crítica, y esto es una Condición indispensable para la creatividad. Hay que cultivar la curiosidad, no maniatarla (Morales, 2009).

La enseñanza es la transmisión de conocimientos hacia otras personas utilizando diversos medios, técnicas y herramientas de apoyo, la enseñanza se da cuando existen dos o más personas.

## **VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS**

El juego educativo es el juego que tiene un objetivo educativo implícito o explícito para que los niños aprendan algo específico. Un objetivo que explícitamente programa el maestro con un fin educativo, o la persona que lo diseña, ya sea el educador, el maestro, el profesor de apoyo, los padres, los hermanos mayores, los abuelos, los amigos, etc., y está pensado para que un niño o unos niños aprendan algo concreto de forma lúdica.

En la enseñanza formal, en la escuela, es un método de enseñanza, una forma estructurada para instruir o enseñar los contenidos escolares. El juego simbólico, es un juego que espontáneamente realizan los niños sin un objetivo educativo, pero podemos transformar en educativo en el momento que lo diseñamos para que ejerciten o aprendan contenidos educativos y académicos.

El juego educativo está pensado y diseñado para que los niños aprendan algo concreto, por lo tanto, con un objetivo externo, con un objetivo de aprendizaje.

En el momento que existe un objetivo educativo, un objetivo de aprendizaje deja de ser juego y pasa a ser trabajo o tarea escolar, o aprendizaje. En ese sentido podemos decir que el juego educativo es el extremo del juego, del juego espontáneo de los niños, o lo que normalmente, coloquialmente entendemos por jugar, por juego. Ya que jugar por definición no tiene objetivos educativos explícitos, de ahí que aparezca el término juego educativo, cuando se utiliza como material que ayuda a aprender, como un método de enseñanza. Un método que busca situaciones lúdicas para enseñar los objetivos educativos.

## **Experiencia didáctica con videojuegos**

Entre muchas de las experiencias que se encuentran con respecto a los videojuegos como recurso didáctico aquí mencionamos una la cual narra cómo un grupo de profesores de diferentes niveles educativos, incorporan los videojuegos en el aula, con el objetivo de: identificar cómo se desarrolla de manera gradual el aprendizaje por descubrimiento, experiencial y autorregulado. Los resultados muestran que los videojuegos son una tecnología que forma parte de la vida cotidiana de los alumnos y su inclusión dentro del aula permite abordar diferentes materias y desarrollar una serie de habilidades y destrezas.

Para este estudio se tomaron en cuenta 35 escuelas, 34 en México y 1 en Ecuador. Además, participaron 1151 alumnos de nivel preescolar, primaria, secundaria, nivel medio y superior; 35 alumnos-profesores; 32 escuelas y 3 casas.

Al cuestionar sobre el nivel de familiaridad con los videojuegos y su uso como recurso didáctico, los resultados fueron los siguientes:

- De los 35 alumnos-profesores, ninguno había usado videojuegos en clase.
- En ninguna escuela se utilizaban los videojuegos como recurso didáctico.
- 21 Escuelas no contaban con la infraestructura para utilizar videojuegos.
- 35 alumnos-profesores no habían jugado videojuegos, ni con sus hijos.
- 33 de ellos opinaban que el videojuego era un distractor.
- Y 28 argumentaron que la selección de videojuegos implicaba más tiempo a la

planeación didáctica.

Los resultados arrojados después en esta experiencia permiten comprobar el objetivo general: los videojuegos desarrollan de manera gradual el aprendizaje por descubrimiento, experiencial y autorregulado. Sin embargo, encontramos una variación en cuanto al desarrollo de las habilidades medidas en los diferentes niveles educativos, destacando las siguientes:

- En el nivel preescolar, se logró desarrollar más el aprendizaje colaborativo.
- A nivel de primaria se logra avanzar en el aprendizaje por descubrimiento.
- En secundaria, se observó mayor desarrollo del aprendizaje por descubrimiento y por experiencia.
- A nivel medio y superior, se desarrolló de manera más significativa el aprendizaje por descubrimiento, experiencia y autorregulado. En este nivel los alumnos introvertidos aumentaron su nivel de participación.
- En todos los niveles se comprueba que los estudiantes están preparados y esperando la incorporación de los videojuegos como recurso didáctico.

## **¿POR QUÉ UTILIZAR VIDEOJUEGOS EN CLASE?**

El psicólogo educacional Juan Luis Cordero, explica por qué los juegos representan las mejores herramientas de enseñanza-aprendizaje.

Muchos docentes motivan a sus alumnos a participar en sus clases a través del juego, sin que eso implique una dispersión de la conducta y de los objetivos de la clase, para esto combinan lo emocional y lo cognitivo, de este modo los estudiantes pueden asociar el pasarlo bien con aprender. Combinando ambos aspectos se puede generar un aprendizaje significativo.

### **Beneficios de los videojuegos**

Los videojuegos incluyen diversos beneficios pedagógicos. Pueden desarrollar habilidades cognitivas, espaciales y motoras y mejorar las habilidades en las TIC. Se pueden enseñar hechos (conocimientos, memorización, repeticiones), principios (relación causa-efecto) y resolución de problemas complejos y aumentar así la creatividad o aportar ejemplos prácticos de un concepto y reglas que son difíciles de ilustrar en el mundo real. Pueden ser muy útiles a la hora de realizar experimentos peligrosos en la vida real, como es el uso de compuestos químicos tóxicos.

A pesar de sus características pedagógicas, no todos los juegos se diseñan con ese objetivo, pero todos incluyen cualidades pedagógicas para incitar y promover las habilidades cognitivas de los estudiantes. La premisa de los videojuegos es aprender, memorizar, colaborar, explorar o conseguir información suplementaria para avanzar.

Jugando se aprende y una de las principales ventajas es la capacidad que tienen los estudiantes para aprender en un entorno estimulante, en el que pueden cometer errores y aprender practicando. Este tipo de entornos puede ser idóneo para aquellos alumnos más pragmáticos, que prefieren experimentar a repetir maquinalmente información. Dicha experiencia les permitiría una mejor comprensión de conceptos que, de lo contrario, pueden considerar complicados o aburridos.

Los videojuegos fomentan una colaboración real entre usuarios y, a un cierto nivel, es similar a los entornos de aprendizaje colaborativo o entornos de trabajo colaborativo, en los que los participantes comparten información y aprenden de los demás (los entornos de trabajo colaborativo asistidos por ordenador, por ejemplo). Los videojuegos multijugador desarrollan tanto la competitividad como la colaboración, motivan a los jugadores a unirse en equipos (o clanes) y competir contra otros equipos. Por ejemplo, en los juegos de rol multijugador masivos en línea (MMORPGs), los jugadores pueden crear equipos, compartir información mediante voz o texto y aprender observando a otros jugadores. Los principiantes pueden aprender de sus compañeros y mejorar sus habilidades.

Los videojuegos pueden tener un impacto emocional en los jugadores, pueden mejorar su autoestima (con la supervisión adecuada) y permitirles participar en actividades sociales. Jugar puede tener un efecto apaciguador para aquellos participantes que en otro tipo de actividades de ocio (ver películas, por ejemplo) sienten una gran variedad de emociones, pero en un entorno seguro y controlado. Las emociones con los videojuegos pasan por la alegría, la empatía, el enfado, la frustración o el triunfo. Esta sucesión de emociones hace que los jugadores se mantengan inmersos en el juego.



Asimismo, algunos estudios han demostrado que las emociones permiten memorizar procesos, especialmente si el contenido o el tono emocional del material que debe aprenderse corresponden con las emociones del estudiante. Inducir diversas emociones al jugador hace que los videojuegos permitan hacer recordar más intensamente hechos y participar así en el proceso cognitivo. Los videojuegos pueden mejorar la autoestima de los jugadores. Para ello, el éxito debe estar a su alcance (posibilidad de ganar), asegurándose de que la curva de aprendizaje se adapta a sus habilidades y aportando comentarios sobre su progreso.

## **f. METODOLOGÍA**

La ejecución del presente proyecto de tesis denominado **Desarrollo de un videojuego como recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el bloque de factorización de polinomios de la asignatura de matemáticas para el noveno grado de la unidad educativa “Adolfo Valarezo”**. **Período 2016-2017**, se sustentará en base al método científico, el cual posibilitará un proceso lógico ordenado y secuencial.

## **MÉTODOS**

### **Método Científico**

El método científico orientó la formulación del problema de estudio y alcance que tendrá la investigación en los alumnos del Primer año de BGU de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo”, así mismo mediante este método se plantearon los objetivos tanto generales como específicos que se pretenden alcanzar con esta investigación, del mismo modo servirá para recopilar conceptos, ideas, bibliografía, con el objetivo de clasificar la información y datos obtenidos para el desarrollo del marco teórico que fundamenta el tema. Además, de determinar la población a estudiar y metodología.

Igualmente se obtendrá la información necesaria, se procesarán y analizarán los datos obtenidos y se elaborará el informe de investigación, es decir el método científico estará presente durante todo el desarrollo de la investigación (Bernal, 2010).

## Metodología en Cascada

El modelo de la cascada, a veces llamado ciclo de vida clásico, sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software (Pressman, 2010), esta metodología se destaca por ser ágil y precisa en todas sus etapas, pues cada una requiere la culminación de la anterior para iniciar una nueva. Las etapas que corresponden a esta metodología son:

**1. Análisis de requisitos:** En esta fase se identifican las necesidades de los usuarios finales del videojuego para determinar qué objetivos de aprendizaje se debe cumplir. Asimismo, se realiza la descripción de la estructura del sistema.

**2. Diseño del sistema:** En esta fase se realiza un segmentado del sistema por módulos para su tratamiento por separado con la finalidad del desarrollo en equipo, esta labor trae como consecuencia el documento de diseño del software (SDD) la cual contiene la descripción de la estructura global del sistema y la especificación de la función que cumple cada uno de los módulos, así como comunicación entre las mismas.

**3. Diseño del Programa:** Es la fase en donde se crean los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, además se detallan las características estéticas y técnicas como el mapa de navegación y prototipos.

**4. Codificación:** Es la fase en donde se implementa el código fuente, en este caso se desarrollarán los contenidos del videojuego y se codificarán para darles interactividad.

**5. Pruebas:** Los elementos, ya programados se conjugan en la primera versión del videojuego y se realizan las pruebas operativas del mismo. En sí se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser entregado al usuario final.

**6. Implementación:** Es la fase en donde el usuario final ejecuta el sistema, para ello el o los programadores ya realizaron exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle. En esta fase se hará una socialización del uso del videojuego aplicándolo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para el cumplimiento de los objetivos específicos se desarrollan las actividades que se detallan a continuación:

**Objetivo 1:** Identificar las principales dificultades de aprendizaje de la temática Factorización de polinomios en la materia de matemática.

**Actividad 1.1.:** Realizar una entrevista semiestructurada con el docente para identificar las dificultades de aprendizaje dentro de la temática en estudio.

**Objetivo 2:** Seleccionar las principales características y funcionalidades que debe contener el videojuego, que le permita al estudiante una mayor comprensión de la temática Factorización de Polinomios.

**Actividad 2.1.:** Aplicar una entrevista al docente y una encuesta a los estudiantes con la finalidad de identificar las características, funcionalidades y contenidos que deben incluirse en el videojuego.

**Actividad 2.2.:** Realizar el análisis e interpretación estadístico de los datos presentes en las encuestas aplicadas y seleccionar aquellas características y funcionalidades que la mayoría de participantes considere adecuadas.

**Objetivo 3:** Crear el videojuego en la herramienta Game Maker Studio, utilizando la metodología En Cascada para desarrollo de software.

**Actividad 3.1.:** Aplicar una a una las fases de la metodología En Cascada para la creación del videojuego.

**Objetivo 4:** Evaluar el logro de aprendizaje de la temática Factorización de polinomios en la asignatura de matemática, mediante la inclusión del videojuego en la planificación curricular.

**Actividad 4.1.:** Incluir el videojuego en el plan de clase.

**Actividad 4.2.:** Aplicar una prueba de conocimientos para comprobar el grado de aprendizaje en la temática Factorización de Polinomios.

**Actividad 4.3.:** Aplicar una encuesta de satisfacción al docente y estudiantes para determinar la valoración del videojuego.

**Actividad 4.4.:** Análisis interpretación de los datos y redacción del informe final.

## **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.**

Con la finalidad de obtener información veraz, confiable y oportuna se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos:

**Observación directa:** Misma que permitirá un primer acercamiento con el docente y alumnos del primer año de bachillerato de la unidad educativa “Adolfo Valarezo” quienes constituyen parte fundamental de la investigación. Se procederá a tener un diálogo abierto y pertinente con los actores antes mencionados sobre las temáticas en la asignatura de matemática con la finalidad de la recolectar la información necesaria e identificar los problemas que mayor incidencia tienen dentro de la clase.

**La encuesta:** La cual tiene como propósito recopilar información precisa para el desarrollo del proyecto de investigación, misma que se aplicará al docente y alumnos del primer año de bachillerato de la unidad educativa “Adolfo Valarezo”.

**Ficha de valoración:** Se realizará la valoración del videojuego por parte los usuarios finales, en base a una ficha que estará compuesta por criterios de evaluación y será contestada por parte de los alumnos.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **Población:**

Para la realización de esta investigación se tomará en cuenta los docentes y alumnos del primer año de BGU de la unidad educativa “Adolfo Valarezo”.

**Muestra:**

Para el presente estudio se consideró el muestreo no probabilístico en base al cual se ha tomado como muestra a los estudiantes del paralelo “A” del primer año de BGU y al docente de la asignatura de Matemáticas.

**Tabla 1: Muestra.**

PARTICIPANTES	NÚMERO
Docentes	1
Alumnos	40
Total	41

**Fuente:** Secretaría de la Unidad Educativa “Adolfo Valarezo” período 2016 – 2017

**Autor:** Over Cabrera

g. CRONOGRAMA

TIEMPO ACTIVIDADES	AÑO		2016																2017															
	MES	SEMANA	SEP				OCT				NOV				DIC				ENE				FEB				MAR							
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Presentación del proyecto para su aprobación																																		
Desarrollo del Marco teórico.																																		
<b>Diagnóstico de la metodología utilizada en el PEA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de un cuestionario al docente y estudiantes</li> <li>• Sistematización, análisis e interpretación de la información</li> </ul>																																		
<b>Elaboración del videojuego</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de requisitos</li> <li>• Diseño del sistema</li> <li>• Diseño del programa</li> <li>• Codificación</li> <li>• Pruebas</li> <li>• Implementación</li> </ul>																																		
<b>Evaluación de los resultados de la propuesta (evaluación del logro de los aprendizajes previstos):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de conocimiento del bloque</li> <li>• Sistematización, análisis e interpretación de los resultados</li> </ul>																																		
Elaboración del informe final de tesis																																		
Elaboración y presentación del borrador de tesis																																		
Revisión del informe por parte del director																																		
Correcciones del informe de tesis																																		
Presentación y aprobación de la tesis																																		



## **h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO**

Los recursos que se utilizará en el presente trabajo son:

- Humanos
- Institucionales
- Materiales

### **TALENTO HUMANO**

- Director de Tesis
- Investigador: Over Cabrera

### **RECURSOS MATERIALES**

<b>MATERIALES</b>	<b>COSTO</b>
Computadora portátil	1000,00
Material de escritorio	60,00
Impresiones	140,00
Flash memory	10,00
Fotocopias	60,00
Internet	100,00
Empastado	80,00
Transporte y comida	150,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.600,00</b>

### **FINANCIAMIENTO**

La presente investigación será financiada totalmente por el autor.

## **j. BIBLIOGRAFÍA**

Andes. (15 de 01 de 2015). *La educación es una de las apuestas más fuertes de la Revolución Ciudadana, en Ecuador | ANDES*. Obtenido de Andes.info.ec: <http://www.andes.info.ec/es/noticias/educacion-es-apuestas-mas-fuertes-revolucion-ciudadana-ecuador.html>

Ecuador, M. d. (12 de 10 de 2011). *educacion.gob.ec*. Obtenido de Tecnología para la Educación: <http://educacion.gob.ec/tecnologia-educacion/>

Ecuador, M. d. (23 de 3 de 2011). *educacion.gob.ec*. Obtenido de Pensamiento Crítico. Quito.

Educación, M. (20 de 08 de 2016). *Ecuador es uno de los que más crece en educación | Ministerio de Educación*. Obtenido de Educacion.gob.ec: <http://educacion.gob.ec/ecuador-es-uno-de-los-que-mas-crece-en-educacion/>

Huang, W. H.-Y., & Soman, D. (10 de 12 de 2013). *inside.rotman.utoronto.ca*. Obtenido de A Practitioner's Guide To Gamification Of Education. Research Report series in Behavioural Economics in Action. Rotman School of Management, University of Toronto: <http://inside.rotman.utoronto.ca/behaviouraleconomicsinaction/files/2013/09/GuideGamificationEducationDec2013.pdf>

Serrano, R. M., Romero, J. A., Bello, M. J., & Pérez, J. D. (2011). *Student training in transversal competences at the University of Cordoba. European Educational Research Journal*. Córdoba; España: European Educational Research Journal.

Suárez, J. G., Domínguez, R. R., & Alba, Á. G. (12 de 10 de 2011). *Tecnología Educativa en la educación especial*. Obtenido de Tecnología Educativa en la educación especial.: <http://es.calameo.com/read/000271740a2bf69bb332d>

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. New York: McGraw-Hill.

## **ANEXO: Entrevista al docente para la problematización**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**TEMA:** Implementación de un videojuego como recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el bloque de factorización de polinomios de la asignatura de matemáticas para el primer año de bachillerato general unificado.

Estimado docente:

Como estudiante de la Universidad Nacional de Loja, de la carrera Informática educativa pongo a su consideración la presente entrevista, que tiene como objetivo recolectar datos importantes que permitan establecer un tema de investigación. Su colaboración será fundamental para el desarrollo de mi proyecto de tesis y desde ya le anticipo mi sincero agradecimiento por el tiempo dedicado a la presente.

**1. En la asignatura que usted imparte ¿en qué temática ha tenido mayores dificultades de aprendizaje?**

---

---

**2. ¿Qué causas considera Ud. que provocan estas dificultades de aprendizaje en los alumnos?**

---

---

**3. Según su experiencia ¿Cuáles son las consecuencias a corto y largo plazo que podrían desencadenar estas dificultades de aprendizaje?**

---

---

**4. ¿Conoce Ud. Acerca de los videojuegos educativos?**

Sí  No

**5. ¿Le gustaría conocer más acerca de ello?**

Sí  No

**¿Por qué?**

---

---

**6. ¿Considera Ud. que un videojuego sería una estrategia eficaz al momento de impartir una temática dentro de su asignatura?**

Sí  No

**¿Por qué?**

---

---

**7. ¿Estaría dispuesto a incorporar en su metodología un videojuego educativo como estrategia didáctica como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje?**

Sí  No

**¿Por qué?**

---

---

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**ANEXO: Instrumento para obtener la problemática y análisis de requerimientos dirigida a la docente**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**  
**GUÍA DE ENTREVISTA**

**Estimado docente:**

Como estudiante de la Universidad Nacional de Loja, de la carrera de Informática Educativa pongo a su consideración la presente entrevista, que tiene como objetivo conocer su opinión sobre la implementación de un videojuego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el bloque de factorización de polinomios de la asignatura de matemáticas para el noveno grado de educación general básica. Su colaboración será fundamental para el desarrollo de mi tesis y desde ya le anticipo mi sincero agradecimiento por el tiempo dedicado a la presente.

**1. ¿Qué actividades realiza para la enseñanza de la asignatura?**

.....  
.....  
.....

**2. ¿Qué recursos utiliza con mayor frecuencia para impartir sus clases?**

.....  
.....  
.....

**3. ¿Utiliza herramientas tecnológicas para este proceso?**

.....  
.....  
.....

¿Cuáles?.....  
.....

**4. ¿Con que frecuencia utiliza estas herramientas tecnológicas?**

.....  
.....  
.....

**5. Dentro de la temática de factorización de polinomios. ¿Cuáles son los casos de factorización en que los estudiantes tienen mayor dificultad?**

.....  
.....  
.....

**6. ¿Según su experiencia por qué se presentan este tipo de problemas de aprendizaje?**

.....  
.....  
.....

**7. ¿Cuál cree usted que sería la o las estrategias adecuadas para disminuir este tipo de problemas de aprendizaje?**

.....  
.....  
.....

**8. ¿Qué conoce usted acerca de los videojuegos educativos?**

.....  
.....

**9. ¿Considera usted que un videojuego sería una estrategia didáctica adecuada para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes?**

.....  
.....  
.....

**10. ¿Estaría usted dispuesto a utilizar un videojuego educativo para el estudio de la temática de factorización de polinomios?**

.....  
.....

**11. Según su criterio, indique las principales características que debe contener el videojuego**

.....  
.....  
.....

**12. ¿Qué casos de factorización considera usted que se deberían abordar en el videojuego?**

.....  
.....  
.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**ANEXO: Instrumento para obtener la problemática y análisis de requerimientos dirigida a los estudiantes**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**Estimado estudiante:**

Como estudiante de la Universidad Nacional de Loja, de la carrera de Informática Educativa pongo a su consideración la presente encuesta, que tiene como objetivo conocer su opinión sobre la implementación de un videojuego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el bloque de factorización de polinomios de la asignatura de matemáticas para el noveno grado de educación general básica. Su colaboración será fundamental para el desarrollo de mi tesis y desde ya le anticipo mi sincero agradecimiento por el tiempo dedicado a la presente.

**1. ¿Con qué frecuencia, su docente de matemáticas, utiliza herramientas didácticas para impartir sus clases?**

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

**2. ¿Cuáles son las herramientas que utiliza su docente de matemáticas para impartir sus clases?**

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Textos



- Pizarra
- Carteles
- Computador
- Proyector
- Software específico
- Otros: \_\_\_\_\_

**3. ¿Considera que una herramienta tecnológica sería una estrategia didáctica adecuada para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje?**

*Marca solo un óvalo.*

- Totalmente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- De acuerdo
- Medianamente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**4. ¿Conoce usted acerca de los videojuegos educativos?**

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No

**5. ¿Considera que un videojuego sería una estrategia didáctica adecuada para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de factorización de polinomios?**

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No

**6. ¿Estaría dispuesto a utilizar un videojuego educativo para el estudio de la temática de factorización de polinomios?**

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**7. Seleccione las principales características que considera debería contener el videojuego**

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Interactividad
- Flexibilidad
- Originalidad
- Motivacional
- Contenido pertinente
- Buen argumento
- Excelentes gráficas
- Sonido adecuado
- Otros: \_\_\_\_\_

**8. ¿Qué casos de factorización de polinomios considera que se deberían abordar en el videojuego?**

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Caso 1
- Caso 2

- Caso 3
- Caso 4
- Caso 5
- Caso 6
- Caso 7
- Caso 8
- Caso 9
- Caso 10

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## ANEXO: Instrumento de validación del videojuego dirigida a la docente



### Universidad Nacional de Loja Área de la Educación el Arte y la Comunicación Informática Educativa

#### Estimado docente:

Como estudiante de la Universidad Nacional de Loja, de la carrera Informática educativa pongo a su consideración la presente entrevista, que tiene como objetivo validar el videojuego implementado en la asignatura de matemática para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de factorización de polinomios. Su colaboración será fundamental para el desarrollo de mi tesis y desde ya le anticipo mi sincero agradecimiento por el tiempo dedicado a la presente.

1. ¿La estructura general de los contenidos, le parece adecuada?

---

---

---

2. ¿La tipografía es legible y clara?

---

---

---

3. ¿Las actividades cognitivas presentadas al final de cada nivel de juego le parece que aportará al aprendizaje del estudiante?

---

---

---

4. ¿Considera que los conceptos presentados en cada uno de los niveles son suficientes para lograr resultados de aprendizaje satisfactorios?

---

---

---

5. ¿Considera que las instrucciones y reglas del videojuego son claras y precisas?

---

---

---

6. ¿En cuanto a la estructura del juego que criterio se merece?

---

---

---

7. ¿En cuanto a los personajes del juego que criterio se merece?

---

---

---

8. ¿Considera que el grado de dificultad de cada nivel de juego, en relación a los contenidos de cada caso de factorización es el adecuado?

---

---

---

9. ¿Considera usted que el tiempo asignado para la implementación de este videojuego fue suficiente para completar el mismo?

---

---

---

10. ¿Qué aspectos sugiere usted mejorar para optimizar el videojuego?

---

---

---

**ANEXO: Instrumento de validación del videojuego dirigida a los estudiantes**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**FICHA PARA LOS ESTUDIANTES**

<b>FICHA DE VALIDACIÓN DEL VIDEOJUEGO MATHMAX</b>			
<p><b>Título del proyecto:</b> “Desarrollo de un videojuego como recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de factorización de polinomios en la asignatura de matemática para el noveno grado de la unidad educativa “Adolfo Valarezo”. Período 2016-2017</p> <p><b>Objetivo:</b> Evaluar el Videojuego</p> <p><b>Autor:</b> Over Cabrera</p>			
<b>ASPECTOS PEDAGÓGICOS</b>	<b>Marque con una X</b>		
	<b>Si</b>	<b>En parte</b>	<b>No</b>
19. ¿Las actividades y recursos (imágenes y sonidos) utilizados en el videojuego son agradables para usted?			
20. ¿Las imágenes y texto utilizados son claros y entendibles?			
21. ¿El videojuego contiene instrucciones de juego claras y precisas?			
22. ¿El videojuego contiene instrucciones claras y precisas para realizar las actividades?			
23. ¿Las actividades colocadas en el videojuego corresponden a los contenidos planteados?			
24. ¿Consideras que el videojuego debe contener más niveles?			
25. ¿Consideras que el videojuego debe contener más ejercicios?			
<b>ASPECTOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>Si</b>	<b>En parte</b>	<b>No</b>
26. ¿El videojuego muestra fácil manejo?			
27. ¿El videojuego muestra navegación sencilla?			
28. ¿Se puede identificar y acceder a los diferentes niveles de manera rápida y sencilla?			
29. ¿El videojuego que utilizó funciona correctamente?			

30. ¿Tuvo algún problema al momento de utilizar el videojuego?			
31. En caso de ser positiva la pregunta 12 indique cuales:			
<b>ASPECTOS DE APARIENCIA</b>	<b>Adecuado</b>	<b>No adecuado</b>	
32. ¿Qué te parecen los colores utilizados en el videojuego?			
33. ¿Cómo calificas a los personajes utilizados en el videojuego?			
34. ¿Cómo consideras el tamaño de pantalla utilizado en el videojuego?			
35. ¿Qué te parece el tipo y tamaño de letra utilizada en el videojuego?			
36. ¿Cómo calificaría usted al videojuego?	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>



## ANEXO 7: Prueba cognitiva dirigida a los estudiantes



Universidad Nacional de Loja  
Área de la Educación el Arte y la Comunicación  
Informática Educativa

### PRUEBA COGNITIVA

Seleccione la respuesta correcta

1. Al factorizar  $3a^3 + 5a^2$  se obtiene:

$a(3a^2 - a)$

$a^2(3a + 1)$

$a^2(3a + 5)$

2. Al factorizar  $x^2y + x^2z$  se obtiene:

$x^2(y - z)$

$x^2(y + z)$

$x(xy + xz)$

**3. Al factorizar  $x^2 - a^2 + x + a^2x$  se obtiene:**

$x^2(a + 1) + a(x + 1)$

$(x - a^2)(x + 1)$

$(x + 1)(x - a)^2$

**4. Al factorizar  $a^2 + ab + ax + bx$  se obtiene:**

$(a + b)(a + x)$

$(a - b)(a - x)$

$(a - x)(a + x)$

Ninguna de las anteriores

**5. Al factorizar  $9 - 6x + x^2$  se obtiene:**

$(x - 3)(x + 3)$

$(x - 3)^2$

$(x + 3)^2$

**6. Al factorizar  $4x^4 - 12xy + 9y^2$  se obtiene:**

$(2x + 3y)(2x - 3y)$

$(2x + 3y)^2$

$(2x^2 - 3y)^2$

**7. Al factorizar  $4a^2 - 9$  se obtiene:**

$(2a^2 - 3)$

$(2a - 3)(2a + 3)$

$(2a + 3)(2a + 3)$

**8. Al factorizar  $4x^2 - 81y^4$  se obtiene:**

$(2x + a)(2x - a)$

$(2x - y)^2$

$(2x - 9y^2)(2x + 9y^2)$

**9. El siguiente enunciado, “*se extrae la raíz cuadrada al primer y tercer términos y se separan estas raíces por el signo del segundo término...*” pertenece a :**

Cuadrado de un binomio

Trinomio cuadrado perfecto

Factor común

Ninguna de las anteriores

**10. El siguiente enunciado, “*...se obtiene extrayendo la raíz cúbica de su coeficiente y dividiendo el exponente de cada letra entre 3*”, pertenece a:**

Cuadrado de un binomio

Trinomio cuadrado perfecto

Factor común

Ninguna de las anteriores

## ÍNDICE

<b>PORTADA</b> .....	i
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	ii
<b>AUTORÍA</b> .....	iii
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO</b> .....	vii
<b>MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS</b> .....	viii
<b>ESQUEMA DE TESIS</b> .....	ix
<b>a. TÍTULO</b> .....	1
<b>b. RESUMEN</b> .....	2
<b>ABSTRACT</b> .....	4
<b>c. INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>d. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	9
EDUCACIÓN .....	9
DIDÁCTICA .....	12
PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE .....	15
VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS .....	20
DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO .....	32
HERRAMIENTAS PARA DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS .....	36
<b>e. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	43
<b>f. RESULTADOS</b> .....	47
<b>g. DISCUSIÓN</b> .....	103
<b>h. CONCLUSIONES</b> .....	107
<b>i. RECOMENDACIONES</b> .....	108
<b>j. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	110
<b>k. ANEXOS</b> .....	116
<b>a. TEMA</b> .....	117

<b>b. PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>118</b>
<b>c. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>124</b>
<b>d. OBJETIVOS.....</b>	<b>126</b>
<b>e. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>127</b>
<b>f. METODOLOGÍA.....</b>	<b>145</b>
<b>g. CRONOGRAMA.....</b>	<b>151</b>
<b>h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....</b>	<b>152</b>
<b>i. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>153</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>171</b>