



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

UNIDAD ACADÉMICA:

OFICINA DE POSTGRADOS

TEMA:

“ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA IDENTIFICAR Y CALCULAR CASOS DE
FACTORIZACIÓN CON EL USO DE CÓDIGOS QR”

**Proyecto de investigación y desarrollo previo a la obtención del título de Magister
en Ciencias de la Educación.**

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Pedagogía, Andragogía, Didáctica y/o Currículo

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y
sus aplicaciones

Caracterización técnica del trabajo:

Desarrollo

Autor:

Sandra Maribel Chango Caisa.

Director:

Ing. Mg. Santiago Alejandro Acurio Maldonado

Ambato – Ecuador

Enero 2020

Estrategia Metodológica para Identificar y Calcular Fases de Factorización con el uso de Códigos QR.

Informe de Trabajo de Titulación
Presentado ante la
Pontificia Universidad católica del ecuador
Sede Ambato
Por
Sandra Maribel Chango Caisa

En cumplimiento parcial de
los requisitos para el Grado de
Magister en Ciencias de la educación



Oficina de Posgrados
Enero 2020

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

Hoja de Aprobación

Título:

“ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA IDENTIFICAR Y CALCULAR CASOS DE FACTORIZACIÓN CON EL USO DE CÓDIGOS QR”.

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Pedagogía, Andragogía, Didáctica y/o Currículo

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus aplicaciones.

Aprobado por:

Mg. María Fernanda San Lucas
Presidente del Comité Calificador
Coordinador de la oficina de Postgrados

Mg. Concepción del Carmen Bedón Vaca
Miembro Calificador

Mg. Santiago Alejandro Acurio Maldonado
Miembro Calificador
Director de Proyecto

Mg. Hugo Altamirano Villarreal
Secretario General

 Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Mg. Teresa Milena Freire Aillón,
Marco Javier Flores Calero, PhD
Miembro Calificador

Fecha de aprobación:
Enero 2020

 Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

Ficha Técnica

Programa: Magister en Ciencias de la Educación

Tema: Estrategia Metodológica para Identificar y Calcular Casos de Factorización con el uso de Códigos QR.

Tipo de Trabajo: Tesis

Calificación técnica del trabajo: Desarrollo

Autor: Sandra Maribel Chango Casia

Director: Santiago Alejandro Acurio Maldonado.

Línea de Investigación, Innovación y desarrollo

Principal: Pedagogía, Andragogía, Didáctica y/o Currículo

Secundaria: Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus aplicaciones.

Resumen Ejecutivo

La presente investigación y desarrollo permite establecer una estrategia metodológica que permite identificar y calcular casos de factorización con el uso de los códigos QR, en el noveno año de Educación General Básica, para ello, se aplica la metodología MEDESME, por sus siglas (Metodología para el desarrollo de Software Multimedia Educativo), de igual manera, esta estrategia buscar mejorar los conocimientos y el rendimiento académico de los alumnos. Los objetivos del trabajo de investigación son: Fundamentar con bases teóricas y metodológicas relacionadas con los códigos QR y desarrollo de estrategia metodológica de enseñanza, identificar las deficiencias en el aprendizaje de casos de factorización en el noveno año de Educación General Básica, diseñar la estrategia metodológica y material de apoyo basado en códigos QR, para la identificación y resolución casos de factorización en el noveno año de Educación General Básica, realizar una evaluación preliminar de la estrategia metodológica con estudiantes y docentes de noveno año de la Unidad Educativa Salcedo.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: **SANDRA MARIBEL CHANGO CAISA**, con CC. **050258951-8**, autora del trabajo de graduación intitulado: "ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA IDENTIFICAR Y CALCULAR CASOS DE FACTORIZACIÓN CON EL USO DE CÓDIGOS QR", previa a la obtención del título profesional de **MAGISTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**, Oficina de **POSTGRADOS**

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, enero 2020



SANDRA MARIBEL CHANGO CAISA

CC. 0502589518



BIBLIOTECA

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, quien inspiro mi espíritu, me lleno de fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad, permitiéndome culminar con éxito esta etapa de mi formación profesional.

A mis hijas Karen y Camila, por ser el motor de mi vida y por demostrarme siempre su cariño, haciéndome sentir su apoyo incondicional.

Reconocimiento

Agradezco a Dios quien con su bendición llena siempre mi vida.

Gracias a mis hijas Karen y Camila, por ser los promotores que me impulsan a luchar y alcanzar mis sueños, por confiar y creer en mí.

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inspirar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

Mi más profundo agradecimiento a las autoridades y docentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Ambato por abrirme las puertas de tan prestigiosa institución y permitir alcanzar mi formación profesional, de manera especial, al Ing. Mg. Santiago Alejandro Acurio Maldonado tutor del presente proyecto de investigación quien con su paciencia y conocimientos contribuyo en su desarrollo y culminación.

Resumen

La presente investigación tiene el objetivo de desarrollar una estrategia metodológica basada en códigos QR, para la identificación y resolución de problemas de factorización, en el noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Salcedo; para lo cual, la metodología que se desarrolló es la MEDESME por sus siglas (Metodología para el Desarrollo de Software Multimedia Educativo), así mismo, el desarrollo de la estrategia busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. La investigación tuvo un enfoque cuali-cuantitativo de diseño no experimental, tomando en cuenta que el análisis se lo realizó a través de la recolección de datos por medio de un test antes y después de aplicar la estrategia con el propósito de contrastar los beneficios de su aplicación. Además, se aplicó una entrevista a los estudiantes de noveno año de EGB para identificar las deficiencias en el aprendizaje de casos de factorización que se basó en el procedimiento de Newman. Además, se aplicó una encuesta a los docentes del área de Matemáticas de la EGB Unidad Educativa Salcedo, con la finalidad de que puedan expresar en forma anónima su punto de vista sobre el uso de códigos QR en el aula de clase. A través de la aplicación de la estrategia didáctica se pudo evidenciar un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes del noveno año de EGB.

Palabras Claves: estrategia metodológica, códigos QR, casos de factorización.

Abstract

The aim of this study is to develop a methodological strategy based on QR codes to identify and resolve factorization problems in ninth grade of basic general education at Salcedo School. To this end, the methodology chosen to develop this is MEDESME (Methodology Development of Educational Multi-media Software). Likewise, the development of this strategy seeks to improve the student's academic performance. The research followed both qualitative and quantitative approaches using a non-experimental design. It was taken into consideration that the analysis was done through data collection from a test before and after applying the strategy in order to contrast the benefits of its application. A survey was also applied to ninth grade students in basic general education to identify the learning deficiencies of factorization cases based on the Newman procedure. Also, a survey was applied to the math teachers in basic general education at Salcedo School so that they can anonymously express their point of view about the use of QR codes in the classroom. Through the application of the learning strategy, it was possible to demonstrate an increase in academic performance in ninth grade students of basic general education.

Keywords: methodological strategy, QR codes, factorization cases.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

FICHA TÉCNICA	III
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
RECONOCIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	8
ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	8
1.1. ANTECEDENTES DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA	8
1.2. ENSEÑANZA DE CASOS DE FACTORIZACIÓN CON APOYO DE TIC.....	11
1.3. CÓDIGOS QR.....	15
CAPÍTULO II	25
DISEÑO METODOLÓGICO	25
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	25
2.2. PROPUESTA.....	25
2.3. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	31
CAPÍTULO III	60
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	60
3.1. VALIDACIÓN, ANÁLISIS, EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS PRÁCTICOS GENERALES O PARCIALES DE LA PROPUESTA.	60
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de las etapas del desarrollo de la estrategia metodológica	29
Tabla 2. Información general de la Institución Educativa Salcedo.....	30
Tabla 3. Criterios de evaluación.....	31
Tabla 4. Nivel de lectura.....	40
Tabla 5. Nivel de comprensión	41
Tabla 6. Nivel de transformación	41
Tabla 7. Habilidades de proceso	42
Tabla 8. Codificación	42
Tabla 9: Plan de actividades en clase (general)	44
Tabla 10: Plan de actividades en clase-caso 1-2	46
Tabla 11: Plan de actividades en clase-caso 3 y 4.....	48
Tabla 12: Plan de actividades en clase-caso 5 y 6.....	50
Tabla 13: Plan de actividades en clase-caso 7 y 8.....	52
Tabla 14: Plan de actividades en clase-caso 9 y 10.....	54
Tabla 15. Nivel de lectura (evaluación posterior)	60
Tabla 16. Nivel de comprensión (evaluación posterior).....	61
Tabla 17. Nivel de transformación (evaluación posterior)	61
Tabla 18. Habilidades de proceso (evaluación posterior).....	62
Tabla 19. Codificación (evaluación posterior)	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Fases Medesme	6
Gráfico 2. Código QR.....	16
Gráfico 3: Identifican los casos de factorización	31
Gráfico 4: Causas comunes por las que los estudiantes no identifican los casos de factorización.....	32
Gráfico 5: Proceso de resolución	33
Gráfico 6: Causas comunes por las que no logran resolver los casos de factorización.....	33
Gráfico 7: Grado de utilidad de aplicaciones estratégicas	34
Gráfico 8: Estrategia para la identificación cálculo de los casos de factorización	35
Gráfico 9: Aplica alguna estrategia en su ejercicio docente	35
Gráfico 10: Conoce usted sobre los códigos de respuesta rápida	36
Gráfico 11: Grado de utilidad del uso de la tecnología	37
Gráfico 12: Dispositivo y tecnología resultaría útil en el proceso de enseñanza.....	37
Gráfico 13: Grado de factibilidad que tienen una estrategia metodológica.....	38
Gráfico 14: Elementos que debe contener una estrategia	39

Gráfico 15: Plataforma Virtual.....	56
Gráfico 16: Celular inteligente.....	57
Gráfico 17: Pares de estudiantes	57
Gráfico 18: Descarga e instalación del lector de código	58
Gráfico 19: Acceso a la plataforma virtual	58
Gráfico 20: Proceso de ingreso a la plataforma virtual	59
Gráfico 21: Contenido de la plataforma virtual	59

INTRODUCCIÓN

La sociedad actual, vive un mundo digitalizado, que constantemente sufre cambios, lo cual, incide directamente sobre el desarrollo y comportamiento humano; en virtud de que, desde los primeros años de vida, una persona se ve expuesta a la influencia de la tecnología, por diferentes medios y durante todo su desarrollo, por lo tanto, los educadores tienen que estar inmersos en el mundo digital para poder orientar a los alumnos, con la finalidad de fortalecer la formación académica.

Al respecto, el Instituto Nacional de Educación Multimedia de Japón, realizó un estudio, en el cual, se demostró que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), mediante la unificación curricular general “tiene un impacto significativo y positivo de rendimiento estudiantil, en términos especiales de “conocimiento-comprensión”, “habilidad práctica”, y “presentación de habilidad”, en materias como: matemáticas, ciencias y estudios sociales” (Casanova y Molina, 2013).

En tal sentido, la nueva TIC ha conquistado muchos de los espacios que conviven los seres humanos y si bien, lleva años en evolución, con la llegada de las últimas tecnologías y en especial con los avances en dispositivos móviles, han tenido un notable aumento en su uso, es así como la educación es uno de estos espacios donde las TIC han logrado su inserción, convirtiendo el entorno educativo en dinámico en un contexto curricular adecuado con el objetivo de enriquecer, favorecer y estimular un significativo aprendizaje en los estudiantes. De acuerdo a la declaración de Praga (2001), la actual sociedad de informaciones, señala que la enseñanza reduzca prácticas memorísticas y reproductoras a favor de prácticas socio constructivas globalizadas a los alumnos, en el aprendizaje autónomo y colaborativo, por ello en la actualidad los nuevos modelos didácticos integran adecuadamente aportaciones de las tecnologías de información y comunicación, en tal sentido faciliten el aprendizaje, se presenta en este trabajo de investigación el uso de códigos QR como una tecnología de información y comunicación que se incorpora, como materiales de apoyo docente en su trabajo diario.

Los códigos QR (Quick Response Code) códigos de respuesta rápida son un recurso educativo que el docente aplica sin importar la ubicación de los actores educativos, facilita al educando,

el acceso a la información que le sea de utilidad en sus procesos de aprendizaje.

Si bien es cierto, algunas de las tecnologías de información y comunicación son difíciles de fomentar por la restricción en el acceso tecnológico que se visualiza en el centro de estudios educativos o a nivel particular en el alumno, en el caso de los códigos QR, simplemente es necesario dispositivo de uso cotidiano, teléfono móvil o tableta, por lo tanto los códigos QR son imágenes o marcadores bidimensional que se lee mediante la cámara de teléfono móvil, de forma instantánea, es decir, con el software que lea códigos QR podremos capturar el código y transformarlo en información (texto, imágenes, enlaces web, videos, etc.) rápidamente. Probablemente la integración general de esta tecnología en la vida de los estudiantes fuera del aula hará que el traspaso al entorno escolar sea transparente, sencillo y veloz (Cacheiro, 2018).

Desde el nacimiento de los códigos QR diseñados para la filial Toyota con la finalidad de identificar las piezas de los automóviles en producción (De la Torre, 2013), se han implantado masivamente en la sociedad como en el ámbito de publicidad, contextos culturales y artísticos, de la misma forma en educación los códigos QR facilitan el intercambio de información entre los actores educativos utiliza un código que permite el acceso a más información, cabe destacar que los códigos QR se utiliza como información complementaria, lo cual consolida una propuesta pedagógica que complementa el conocimiento del alumno, por consiguiente, para desarrollar adecuadamente la presente investigación, se busca combinaciones entre el recurso didáctico tradicional y el recurso tecnológico (Martin, 2013).

Una de las instituciones más representativas en estudiar el impacto de la tecnología en la educación es la UNESCO en un reporte del 2012 al 2015, se evidencia la gran importancia del uso de la tecnología de la información y comunicación para así incentivar la comprensión del estudiante y mejorar el desempeño educativo, además, se reconoce la importancia de la tecnología como parte del diario vivir de la social convirtiéndose en cultura de la misma. Aún en estos documentos se reconoce que falta mucho por avanzar en la tecnología en el país, emerge una postura clara con relación al desafío de la educación de este siglo. Se destaca la gran relevancia de que los docentes puedan comprender la cultura de los estudiantes y los cambios profundos que las tecnologías de la información y comunicación

han producido en ellas, y por las diferentes tendencias que forman parte de la identidad de los jóvenes.

Siendo nuevo este trabajo se desarrolla una amplia oportunidad de formación en los estudiantes, así proporcionar la posibilidad de crear un entorno mucho más flexible en el aprendizaje, abriendo nuevas perspectivas y ofrecer una motivación para el uso de tecnologías nuevas contribuyendo un aprendizaje significativo (Casanova y Molina, 2013).

La orientación de Pedagogía de este proyecto, frecuenta una combinación de aspectos tanto conductivas como constructivas, tiene como enfoque la conducción objetiva de alcanzar en los estudiantes conocimientos medibles, observable y comprobables. Los materiales de codificación del sistema de QR ayudarán en el mejoramiento de la comprensión de los conceptos tratados y en adquisición del aprendizaje significativo, según Fernández (2011), la aplicación de este enfoque pedagógico es más flexible, lo cual ofrece una herramienta a los estudiantes que mejorará directa y concreta el proceso del aprendizaje y enseñanza para favorecer la construcción de su apropiado conocimiento y la reflexión.

Según Arteaga (2016), la presentación de una propuesta que ayude al estudiante en la de adquirir conocimientos con el uso del celular dentro del aula a través de la utilización de códigos QR y las TIC se ha convertido en un gran reto y desafío para los docentes de la actualidad, y en el proceso enseñanza/aprendizaje. Tal vez, lo más importante sea entender que los estudiantes de este siglo no accedieron a las TIC sino ellos ya nacieron con ella y es parte de su cultura.

Los códigos QR se han utilizado para establecer conexiones entre diferentes materiales utilizados durante las clases, bien sean entre documentos impresos y fuentes digitales o recursos digitales entre sí. Además, se han mostrado diferentes beneficios del uso pedagógico de los códigos QR, se destaca entre ellos la posibilidad de utilizarlos en contextos de enseñanza a distancia, se aumenta la cantidad de información que reciben los alumnos para crear conocimiento, y favoreciendo también, la adopción de metodologías que posibiliten el aprendizaje y aumenta la interacción entre el profesor y el alumno (Gómez, Atienza y Mir Duad, 2015).

En la asignatura de Matemática la estrategia de enseñanza/aprendizaje que se ha utilizado a lo largo de los años, con la hoja y el papel, es rutinaria y extensa, el proceso de aprendizaje causa en la mayoría de los alumnos la desmotivación por aprender y por otra parte es un aprendizaje mecánico y memorista, provoca que, al momento de relacionar los contenidos con otros temas, los estudiantes no puedan entender su relación.

El problema fundamental del aprendizaje de la resolución de casos de factorización es la complejidad de la asignatura de Matemática, el tiempo muy corto para el proceso de enseñanza/aprendizaje y la enseñanza tradicional, en el libro de noveno año de Educación General Básica (EGB) entregado por el Ministerio de Educación del Ecuador (2016), en donde contiene seis unidades, a cada una se la asigna de 6 a 7 semanas incluido imprevistos. El Tercer Bloque referente a Factorización y Ecuaciones se lo desarrolla en seis semanas. En las aulas se da la formulación, concepción, ejercitación de procedimientos y resolución de problemas (Domínguez, Buitrón y Rojas, 2016).

En el estudio de las Ciencias Matemáticas, los docentes dan a conocer a los estudiantes que el razonamiento algebraico está relacionado con la resolución de problemas de la vida cotidiana, por tal motivo, al comenzar los estudios del álgebra con estudiantes de básica superior surgen cuestionamientos hacia el aprendizaje. Por esta razón, en un estudio realizado en el colegio Gimnasio Los Arroyos de Colombia, se implementa una herramienta virtual para la enseñanza/aprendizaje de factorización en los octavos años, por consiguiente, la utilización de un software diseñado en *visual basic*, generó un avance en el reconocimiento y solución de problemas de trinomios en factorización a diferencia en los que no se aplicó la presente herramienta (Simanga, Abuchar y Velazco, 2017).

Por disposición del Ministerio de Educación (2016), mediante Acuerdo Nro. MINEDUC-ME-2016-00094-A, se tiene que respetar el tiempo de ocio de los estudiantes, se evita el envío de tareas los fines de semana y feriados; y, para los otros días los docentes tienen en cuenta las actividades fuera de clase: deportes, actividades culturales, extraescolares y responsabilidades del hogar es decir los estudiantes tienen de 60 a 80 minutos por día para las tareas extra clase de todas las asignaturas, por lo tanto tienen 10 minutos por asignatura, todo esto limita al estudiante para reforzar los conocimientos en casos de factorización.

Al finalizar el año lectivo 2017 – 2018, 150 alumnos en los novenos años de EGB de la Unidad Educativa Salcedo, 40 de ellos que no alcanzaron los aprendizajes requeridos, es decir que no se identifica, ni resuelve problemas de factorización, no han adquirido conocimientos significativos que conlleva a no poder avanzar con sus conocimientos en el área de matemática en los cursos posteriores. Es muy importante, hacer hincapié, en esas relaciones, a menudo el estudiantado ve a cada uno de los bloques del currículo como secciones aisladas entre sí y tienen dificultad en transferir y aplicar los conocimientos de forma integrada, por todas estas razones, se justifica el desarrollo del presente proyecto de investigación.

La interrogante que motiva la presente investigación es ¿Cómo la aplicación de una estrategia educativa basada en códigos QR ayudará a la enseñanza significativa de factorización en el noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Salcedo”, durante el año lectivo 2018 – 2019?

El objetivo principal del presente proyecto es desarrollar una estrategia metodológica basada en códigos QR, para identificar y resolver problemas de factorización, en el noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Salcedo y como objetivos secundarios tenemos:

- Fundamentar con bases teóricas y metodológicas relacionadas con los códigos QR y desarrollo de estrategia metodológica de enseñanza.
- Identificar las deficiencias en el aprendizaje de casos de factorización en el noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Salcedo.
- Diseñar la estrategia metodológica y material de apoyo basado en códigos QR, para la identificación y resolución casos de factorización en el noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Salcedo.
- Realizar una evaluación preliminar de la estrategia metodológica con estudiantes y docentes de noveno año de la Unidad Educativa Salcedo.

La metodología a desarrollar es la MEDESME por sus siglas Metodología para el desarrollo de *software* multimedia educativo propuesta por García, Vite, Navarrate, García y Torres

(2016) ha sido considerada para el desarrollo de este trabajo de investigación. El mismo que consta de las siguientes fases:

Gráfico 1. Fases Medesme



Fuente: tomado a partir de García et al. (2016)

La implementación de los códigos QR en el aula, permite interactuar de una manera diferente a la tradicional, a más de ello permite al docente modernizar con material interactivo y tener más instrumentos de enseñanza a disposición de los estudiantes, que conduce a nuevas

formas de ampliación de conocimiento. Para esto las personas son necesariamente capacitadas de este programa.

En la actualidad la mayoría de estudiantes tienen interés por los programas que puedan manipular en los celulares; y, los docentes aprovecharían en ese interés para la creación de material didáctico, que permita fortalecer el proceso de enseñanza, de igual manera las autoridades de las diferentes instituciones incentivarían a los educadores a utilizar estrategia apoyadas en la tecnología para obtener resultados satisfactorios al finalizar el año lectivo.

La estrategia permite que la información sea utilizada en cualquier lugar que se encuentre el estudiante; y, ser trasladada sin mayor dificultad, la información se encuentra en tarjetas pequeñas que a través el software instalado en el teléfono celular pueda ser leído el contenido, es así que el estudiante ya no llevará los libros y documentación en hojas para acceder a la información de cómo identificar y resolver los casos de factorización.

Es importante el desarrollo del proyecto, porque es una herramienta que permitirá reforzar o reafirmar los conocimientos académico de casos de factorización para los estudiantes de Noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Salcedo. Además, el desarrollo de la estrategia busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, y permitirá identificar y calcular casos de factorización en menor tiempo.

CAPÍTULO I.

ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Antecedentes de las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza

Según Herrera (2009), las estrategias del aprendizaje son recursos cognitivos que utilizan los estudiantes para el proceso de aprendizaje, a más de ello incorporan vínculos tanto con la disposición y motivación del estudiante como con las actividades de planificación, dirección y control que el sujeto pone en marcha al enfrentar al aprendizaje.

Cabe destacar que la estrategia es un conjunto de actividades, tácticas y recursos que el docente emplea de manera consciente con el fin de aumentar la efectividad del proceso de enseñanza/ aprendizaje y mejorar la calidad de educación, se emplea modelos de aprendizaje en el que el principal actor es el estudiante, quien construye su propio aprendizaje con la guía del docente.

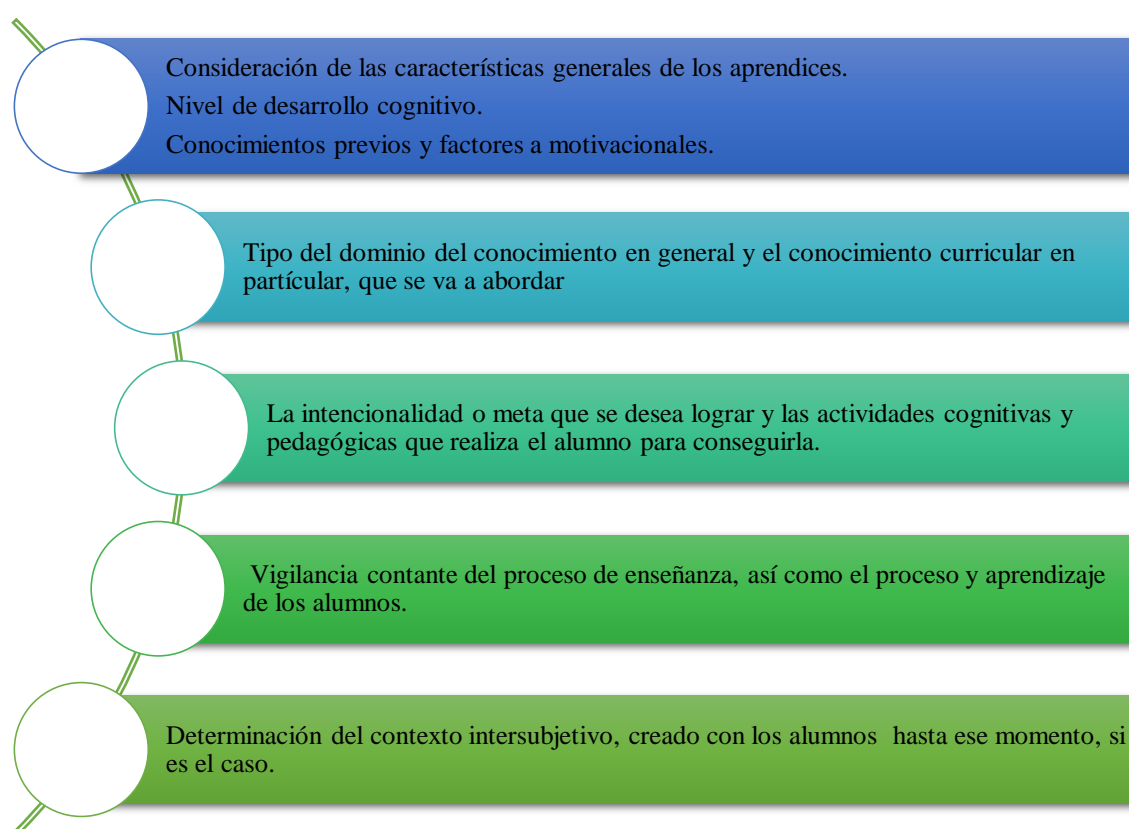
De la misma forma Pimienta (2012), sostiene que las estrategias de aprendizaje son instrumentos de los cuales los docentes utilizan para contribuir a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes, se basa en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre del proceso. Existen estrategias para recabar conocimientos previos y para organizar o estructurar contenidos.

Como se ha afirmado anteriormente las estrategias son un conjunto de actividades, tácticas y recursos que el docente emplea de manera consciente con el fin de aumentar la efectividad del proceso de enseñanza, es decir, es la práctica del docente ante cada grupo de estudiantes con sus diferentes características, es así que el uso de estrategias metodológicas adecuadas permite que cada hora clase se convierta en una experiencia enriquecedora donde el docente se da tiempo a conocer a sus alumnos para mejorar las actividades a desarrollar y cumplir con las destrezas y competencias contempladas en la malla curricular.

Así también, las estrategias facilitan la comprensión de la información para mejorar el proceso de aprendizaje, reflexivo, consciente y autorregulado, presidido por objetivos y

metas, como resultado del vínculo entre lo afectivo y lo cognitivo, en donde al alumno le permite despertar el interés, ser eficaz de acelerar el proceso de conocimientos y responder flexiblemente ante los problemas del entorno, de este modo se logra la formación del ciudadano que requiere la sociedad actual (Montilla, 2016). En tal sentido, las estrategias de enseñanza son procedimientos, recursos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para promover la enseñanza significativa en los educandos, además es necesario tener presente algunos aspectos como.

Gráfico 2: Aspectos para considerar que tipo de estrategia de enseñanza es la adecuada.



Fuente: tomado a partir de Barriga y Hernández (2002)

Al mismo tiempo, existen varias estrategias para la enseñanza de la Matemática como actividades lúdicas, resolución de problemas, modelaje y las TIC, las mismas, que permiten desarrollar habilidades de los estudiantes, además de incidir en aspectos tales como: motivación, despertar el interés por la materia, debatir con los compañeros, incentivar la toma de decisiones y el trabajo en grupo.

Siempre se considera a las herramientas tecnológicas, como un apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje y no como un sustituto del maestro. En el área del álgebra se han desarrollado herramientas con diversos enfoques como por ejemplo software que cumplen la función de calculadoras polinomiales o se han realizado investigaciones orientadas hacia el álgebra geométrica en las que desarrollaron unas cartillas virtuales, un software de geometría de polinomios, Los resultados de los diferentes estrategias utilizadas como complemento del proceso pedagógico ayuda al estudiante en el reconocimiento comprensión y solución de problemas de en factorización (Simanga, Abuchar y Velazco, 2017).

También existen estudios de las TIC como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios de segundo grado a partir de la representación gráfica, en la que se analiza principalmente, el proceso conceptual necesario en la fase de transición entre el lenguaje natural y el lenguaje algebraico, se evidenció en los estudiantes un aprendizaje significativo respecto de la factorización de polinomios cuadráticos con respecto a la enseñanza tradicional (Valderrama, 2015).

Para el uso de las TIC en el proceso enseñanza/aprendizaje existe dos ámbitos de implementación el tradicional y el constructivista, en el tradicional el docente trasmite la información por medio del ordenado a diferencia del constructivismo que el principal autor es el estudiante, construye su propio conocimiento con la guía del docente promoviendo el aprendizaje significativo (Cacheiro, 2018), no obstante cabe destacar uno de los problemas de la implementación de las TIC en la educación, es la falta de conocimiento por parte de los docente ante las diferentes herramienta que se utiliza en el proceso de enseñanza para lograr una clase dinámica, motivadora, atractiva para el estudiante que permita potencializar su autoaprendizaje.

Con respecto al tema, en la Universidad de Sevilla se ha implementado estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza como es la utilización de los códigos QR dentro del currículo, lo que permite optimizar e innovar el aprendizaje en las diferentes asignaturas, a más de ello incorporar esta estrategia para la enseñanza/aprendizaje es un nuevo reto en la educación, eso quiere decir que el docente hace la actividad del aula atractiva, generar motivación, experimentar y evaluar las acciones con sus alumnos (Graván y Gutiérrez, 2014).

Una estrategia metodológica, según el criterio de Latorre y Seco del Pozo (2013), es el conjunto de criterios y decisiones que organizan el proceso de enseñanza en el aula, determina el rol del profesor y los estudiantes, de tal forma la metodología constituye aquellos criterios y decisiones que determinan de manera global la acción didáctica a realizar en el aula, estableciendo la función del docente, los estudiantes, el uso de los recursos y demás materiales educativos a emplear, aquellas actividades que se utilizan para aprender, el uso adecuado del tiempo y del espacio, la secuencia lógica de los contenidos, entre otros.

La metodología es el proceso que los docentes conjuntamente con los alumnos siguen durante la clase, de la misma forma uno de las metodologías que se utiliza para la enseñanza de las Matemáticas es el aprendizaje entre pares, proceso que permite el crecimiento y desarrollo de habilidades del estudiante; y, orienta al enriquecimiento cognitivo, al mismo tiempo el estudiante aprende a construir su propio conocimiento (Hernández, García y Mendivil, 2015).

Existen distintas metodologías con que se diseñan las propuestas didácticas para la enseñanza de la matemática, uno de los recursos mayormente utilizado son las tecnologías, en particular el software didáctico, teniendo como objetivo ayudar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y comprensión de los conceptos, de manera que incremente los porcentajes de aprobación.

1.2.Enseñanza de casos de factorización con apoyo de TIC

De acuerdo a Jiménez y Montenegro (2017), las TIC son herramientas informáticas que facilitan el aprendizaje y el desarrollo de habilidades, además estas amplían las capacidades físicas, mentales y el desarrollo del proceso social. Además, procesa, almacena, recupera, sintetiza y presenta la información. De este modo, la digitalización permite disponer de datos inmatrimales y almacenarla en gran cantidad. Es posible conseguir información y comunicarse instantáneamente sin importar las distancias. El uso de las TIC hace la clase de matemáticas más divertida y rica en aprendizajes. Hace que la motivación del estudiante sea cada vez mayor, pues el aprendizaje pasa de ser de repetición a aprendizajes significativos.

El aprendizaje de la Matemática se beneficia especialmente de las nuevas tecnologías, puesto que estas herramientas presentan los conceptos de forma más visual e interactiva, permiten relacionar la matemática con otros aspectos de la vida para que resulten más accesibles a cualquier edad y añaden un componente lúdico que las hace mucho más atractivas (Contreras y Velasco, 2011).

Para Arenas (2016), el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza de la factorización en los laboratorios digitales fue de gran ayuda para la comprensión de los procedimientos algebraicos, pues el empleo de gráficos y videos en las actividades fue motivador para incentivar la clase no permitir el aburrimiento de los estudiantes, además les permitió entender y captar el algoritmo de la solución de los ejercicios de factorización, siendo más fácil que realicen las actividades complementarias. Ellos aprendieron sin saber que estaban aprendiendo.

De acuerdo a lo expuesto por Simanga et al. (2017), las TIC, ambientes virtuales para el aprendizaje y los softwares educativos son una alternativa complementaria y muy viable en el proceso educativo, pues el estudiante se encuentra en una época donde predomina la generación digital prevaleciendo el desarrollo de las nuevas tecnologías en sus diferentes modalidades. De este modo en su estudio, llegaron a determinar que el uso de las TIC es una muy buena alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la factorización, pero se considera que estas son solo un medio no un fin. Por lo cual, su uso será racional y responsable para alcanzar una adecuada gestión del conocimiento, se complementa con la intervención pedagógica que conlleve al estudiante a aprender, reflexionar y razonar.

Según Turriaga y Sierra (2014), las TIC constituyen un medio para enseñar algebra de otra manera diferente a la tradicional, pues es con el apoyo de tecnología emergente que permite potenciar en los estudiantes, el funcionamiento de su inteligencia con un método de participación activa e individualizada, la utilización del material digital que es de fácil comprensión y uso, se señala que este tipo de material didáctico se aplica o trabaja individualmente y en grupo, es decir, el proyecto ha sido enriquecedor para los estudiantes obteniendo así resultados positivos en el aula.

Se dice que el uso de las TIC ha sido de gran ayuda para la enseñanza de Matemática, permite avanzar hacia el futuro, “las TIC colocan a disposición de los docentes y estudiantes verdaderos laboratorios de matemática en los cuales se cristalizan concepciones matemáticas abstractas que permiten experimentar en ellos” (Arrieta, 2013). El uso de las TIC facilita el trabajo que realizan los estudiantes permitiendo así que los contenidos que están siendo analizados sean interiorizados de mejor manera por cada uno de ellos.

De este modo Valderrama (2015), diseñó un proyecto de enseñanza de factorización, en el cual el profesor cumple un rol de, guía para orientar al estudiante en el desarrollo de las actividades realizadas con las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con la intervención del proyecto se logró en los estudiantes una mejor adquisición de los conceptos abordados en clase, pues alcanzaron un aprendizaje significativo respecto a factorización de polinomios cuadráticos, fortaleciendo también la adquisición de conocimientos científicos. Dicho resultado se atribuye al proceso de intervención realizado, el cual mediante un ambiente interactivo favoreció en los estudiantes la participación activa de su propio aprendizaje.

Para Contreras y Velasco (2011), mediante el uso de la TIC, el aprendizaje de Matemáticas deja de ser algo difícil para muchos estudiantes, puesto que en la actualidad los recursos lúdicos que se basan en la tecnología se han venido constituyendo en uno de los estándares fundamentales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tal razón el docente conoce los avances tecnológicos y los medios para renovar sus métodos de enseñanza conforme los requerimientos actuales. De este modo, el docente elabora su propio material, permitiéndole tener mayor control y una mejor organización de su pensum académico.

Respecto a lo señalado, Villarraga y otros (2012), en su investigación afirman que muchos docentes presentan resistencia al cambio, pues les es muy difícil dejar el uso del lápiz y papel por las tecnologías digitales. Debido a esto, el proceso de aprendizaje de las TIC ha sido lento y complejo, además de que muchos docentes no se encuentran familiarizados con el uso de la tecnología, provoca que exista resistencia al cambio e innovación de su forma de enseñar.

Triana (2016), realizó un estudio epistemológico, histórico y didáctico del concepto de factorización donde deja en evidencia las diversas dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje del mismo; en algunos casos debido a las prácticas docentes y en otros que están relacionados con los conceptos previos que tienen los estudiantes sobre Álgebra, los procesos de pensamiento son diferentes a los que se manejan en la aritmética usual. Durante la elaboración de la propuesta se hizo necesaria la implementación de guías de trabajo para sesiones de aula, a las que se llamaron semipresenciales, esto se consideró necesario para que los estudiantes fueran a las sesiones virtuales teniendo conocimientos previos de lo que se trabajaría allí.

Cabe acotar que el uso de las TIC permite al docente dejar a tras el uso de textos que llevan hacer sus clases tradicionales. No obstante, hay que destacar que una de las desventajas de trabajar con material didáctico digital es el tiempo, es decir que el aprendizaje es más lento pero eficaz, debido a que permite al estudiante aprender en el tiempo y al ritmo que él lo necesite, de esta forma se obtiene al final resultados positivos donde los estudiantes aprenden a aprender de forma individualizada o grupal.

De este modo, según el criterio de González (2017), la enseñanza de las Matemáticas, especialmente en áreas como el álgebra y factorización requiere del diseño de estrategias adecuadas que permitan evaluar las competencias metacognitivas de los estudiantes a fin de obtener una adecuada evaluación del logro de aprendizajes. Los conceptos matemáticos que se enseñan en las instituciones educativas de forma mecánica, requieren en la actualidad de nuevas y diferentes estrategias para lograr así una mejor comprensión por parte del alumno, es por esta razón que el docente asume su papel en la organización de la información y el correspondiente diseño de nuevas formas de enseñanza, permitiéndole al estudiante contar con una mayor independencia y responsabilidad.

En el mismo contexto Caiminagua (2016), en su investigación, llega a la conclusión de que, los cambios suscitados en la educación tradicional, que se estaba impartiendo en las clases de Matemáticas, se debe a la actual corriente pedagógica constructivista, que ha tenido gran influencia en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes; debido a que la educación tradicionalista estaba enfocada a la corriente didáctica conductista, y ésta limitaba al estudiante a desarrollar la capacidad de aprender a través de diversas formas,

mientras que el constructivismo busca formar personas que posean conocimientos significativos preparados para la vida, con capacidad de razonar, interpretar, reflexionar y proponer soluciones apropiadas a los diversos inconvenientes cotidianos y que puedan aportar a la sociedad en base a lo adquirido en las distintas etapas de su formación educativa, es por eso que debido a las diferentes necesidades pedagógicas que vive la comunidad educativa de hoy es de gran importancia la implementación de nuevas metodologías y estrategias activas en las aulas de clase con la finalidad de que el mediador pueda mejorar su estilo de enseñanza y perfil profesional y pueda motivar a sus ilustrados al momento de estudiar los diferentes temas matemáticos.

La irrupción de la tecnología en la educación matemática ha propiciado el interés de muchos investigadores en didáctica. Muestra de ello son las numerosas publicaciones existentes relacionadas con el uso de recursos computacionales en todos los niveles educativos, junto con la organización de encuentros o congresos, tanto a nivel nacional como internacional, que están emergiendo en torno a esta única temática. Por ejemplo, El 6th International Workshop on Learning Technology for Education Challenges (LTEC 2017) celebrado en agosto de 2017, en Beijing (China), examina la forma en que estas tecnologías cambia la enseñanza y aprendizaje a través de cuatro bloques temáticos: tecnologías de aprendizaje, entornos y herramientas de aprendizaje, aprendizaje en línea y MOOCs, resolución de problemas y transferencia de conocimiento. En marzo de este año, en España, ha tenido lugar el 1er Workshop sobre Entornos Tecnológicos en Educación Matemática, organizado por el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universitat de Valencia, con el apoyo y soporte de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), quien propone la formación de un grupo de trabajo centrado en los entornos tecnológicos en Educación Matemática (Ordóñez, 2018).

1.3.Códigos QR

El incremento de información hace necesario buscar una manera de identificar, recopilar y de transmitir más rápido y eficaz esta información. Como respuesta a ello se crean los códigos de barras bidimensionales (2-dimensional Barcode). En la actualidad los códigos de barra ha sido una de las tecnologías de transmisión de información más prácticas para los alumnos, ha afectado tanto a los diferentes campos de mercado como a la vida diaria de los ciudadanos.

De esta forma, se incentiva que los estudiantes tengan mayor participación en su proceso de enseñanza-aprendizaje, a más de ello permite mejorar sus conocimientos y actitud. Es así que se contribuye y facilita el aprendizaje del estudiante, convirtiéndose en su propio maestro (Casanova y Molina, 2003).

Esta estrategia implica el uso de un recurso que ayuda al estudiante y al maestro, puesto que estos códigos generan información rápida y eficaz, como procesos y respuestas a ejercicios, ampliar información de libros, revistas e internet, relacionados con la asignatura, permite ingresar a archivos con explicaciones del docente o, en términos generales, apuntar a cualquier contenido multimedia (página web, video, audio, documentos, entre otros.)

Un Código QR (Quick Response Code: Código De Respuesta Rápida), constituye un sistema que acumula información en una matriz de puntos dimensionales creado por la compañía Japonesa Denso-Wave en 1994 (Palomo, 2017).

Para Sandoval (2016), un código QR “es una imagen en la cual se almacena información por medio de una matriz de puntos” (p. 41). Es un arreglo bidimensional binario dispuesta en una sucesión de cuadros blancos (=0) y negros (=1) sobre la superficie cuadrada de una matriz $n \times n$. Tiene tres cuadrados en sus esquinas que permiten orientar la forma en que se leerá la información encriptada.

Gráfico 3. Código QR



Fuente: tomado de Palomo (2017)

Por su parte Lombarte (2015), afirma que este símbolo codifica información que es leída de forma rápida a través de un dispositivo de captura de imagen que disponga de un programa de lectura de datos QR y conexión a internet.

Según Chatzi (2014), la información que contiene un código QR es:

- Direcciones URL
- Texto
- Imágenes
- Una geolocalización
- Datos de conexión a una red WIFI
- SMS
- Entre otros.

El código QR permite corregir errores, tiene la capacidad de depurar dicha información, así una parte del código este dañada, deteriorada en cierta gravedad. Es recuperada hasta un máximo 30% de información dependiendo del porcentaje de corrección de los errores, y la cantidad de información que los usuarios han ingresado en los códigos QR. Arikan y Ozen (2015), sostienen que los códigos QR en educación tienen las siguientes ventajas:

- El bajo costo de producción
- Uso fácil para el estudiante
- Portabilidad y movilidad
- Accesibilidad instantánea a la información buscada

Dentro de los posibles usos en el área educativa, Vila (2011):

- Vincular los contenidos educativos en formato papel con recursos situados en internet.
- Utilizar los textos con información adicional.
- Entregar un cuestionario de preguntas sobre un tema.
- Dotar enlaces con recursos referentes al tema.

- Suministrar información de diversos temas de procesos prácticos.
- Indicar coordenadas o mapas y aprovechar contenidos multimedia de diferente tipología.

La inserción de los códigos QR moderniza, cambia, y amplía el sentido de los recursos docentes propuestos por el profesor para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase. De este modo, el material empleado por el docente deja de ser una mera guía de estudio y se convierte en material interactivo vivo, que conduce a nuevas formas de adquirir conocimiento. En tal sentido, en la actualidad ofrece modernidad en el aprendizaje, pues acerca al estudiante a un nuevo concepto de acceder a la información, que se da en forma de instrucciones conceptuales por parte del docente en formato de texto o con la aplicación de las nuevas tecnologías de reproducción de archivos digitales (Casanova y Molina, 2013).

Los centros de distribución de información aportan a los lectores variedad y nuevos servicios creativos, beneficiosos y rápidos en lo que se refiere a las nuevas tecnologías. El uso de esta tecnología es libre en la actualidad e incluso no es el único código que vemos en el mercado, en su totalidad el código QR 2D es el más famoso en el mundo y su éxito es desde el 2000 en Japón, donde se convirtió en una expansión en los Estados Unidos y Europa, principalmente en anuncios. Hoy los códigos QR se utilizan para la administración de inventarios de grandes industrias que permite nuevos usos al consumidor, que se convierten en comodidades como el dejar de introducir de forma manual datos en los teléfonos móviles. Se están convirtiendo cada vez más comunes las direcciones y los URL en revistas y anuncios.

En la actualidad existen códigos QR con variedad de incorporar imágenes personalizadas, contribuyendo a dar un aspecto más artístico; es decir, es personalizable. Se registró originalmente en 1952 por Joseph Woodland y luego fue perfeccionada por George Laurer. Sánchez (2003), muestra el desarrollo de los códigos QR desde los años 80, que se evidencia un importante éxito, lo que actualmente se nota diariamente. Estos códigos QR son una manera muy práctica de obtener la información. Su éxito radica en el estándar abierto y al uso asociado con los móviles. Ofreciendo muchas oportunidades en el terreno educativo que

se beneficia de esta tecnología, pues existe variedad de aplicaciones que mediante el uso de estos códigos demuestran una gran utilidad (Jaume, 2010).

La tecnología actualmente ha pasado a formar gran parte fundamental del crecimiento y desarrollo de las instituciones educativas, a través de ella nos brinda herramientas radicales de control y seguridad de datos.

La información en un código QR se identifica por varias regiones adicionales, lo que está conformado por un cuadro con tres cuadrados pequeños en tres esquinas. A este tipo de codificación, se conoce como un cubo, que gestiona datos bidimensionales, su estructura se percibe por dos dimensiones (alto y ancho) y por sus cubos en sus extremos.

Rosas (2010), afirma que los códigos QR conectan el mundo natural con el digital, tiene la información básica de un texto, número telefónico, mensaje de texto SMS, hasta contenidos más complejos como lo son las direcciones URL. La inserción de un software lector de códigos QR en teléfonos móviles genera nuevos usos, toma en cuenta la existencia de varios sectores, que los utilizan, como un medio para compartir información de manera virtual. Pero, ¿cómo funciona?, sencillamente se procede a abrir el lector de códigos de barras instalado en el móvil y apuntar al código QR. De este modo, el lector lo captura, lee y lo convierte en un enlace al internet. Algunas de las aplicaciones prácticas que se dan a este tipo de códigos son:

- Educación
- Artículos en revistas
- Vallas
- Ventas de productos
- Libros o enciclopedias
- Manuales de intrusiones
- Cupones virtuales
- Publicidad
- Geo posicionamiento

Las aplicaciones digitales en educación, son un paradigma en el aprendizaje, toma en cuenta que no responde a los modelos tradicionales de enseñanza, mediante la “enseñanza analógica” se evita, pérdida de atención, desmotivación y por el contrario se logra mayor aprendizaje y se incentiva a los alumnos.

Las TIC han logrado abrir muchas posibilidades en el proceso de enseñanza - aprendizaje de esta nueva generación, que se encuentra “digitalmente” culturizada y pone a disposición de los docentes canales de información y comunicación para brindar al alumno nuevas oportunidades para ampliar su capacidad intelectual como bien se ha dicho.

También se encuentran aplicaciones basadas en códigos QR que utilizan un sistema en el que los estudiantes, ubicados en un espacio exterior natural, escanean códigos QR situados sobre elementos de la naturaleza y adquirirían información diversa, de la misma manera se utiliza los códigos QR para informar de preguntas y localizaciones que los estudiantes leen por medio de tablets (Martin, 2013).

Estas nuevas tecnologías son aprovechables dentro del marco educativo en un método más complejo y directo como el código QR que se ha demostrado sencilla e interesante, como por ejemplo se cita, que una utilidad, es en hojas de “examen” para que una vez el estudiante haya terminado su ejercicio con su dispositivo móvil pueda inmediatamente comprobar los resultados (Can, 2015).

En el ámbito educativo consiste en conectar los objetos reales en cualquier contenido web. De este modo un documento ya sea impreso o en pantalla se convierte en un material multimedia, de esta manera se podrá recibir información más rápida y económica. Existen varios proyectos sobre el código QR en el campo de la educación, como siempre que se trata de tener nueva tecnología en el aula, su introducción es lenta al igual que su adaptación, lo mejor que se empieza con pequeñas actuaciones, no obstante, genera mayor interés aquellas aplicaciones que a nivel educativo podrían tener un gran desarrollo para el estudiante.

Estos códigos son interpretados como un lector especial de información. Unos de los principales usos en la educación de códigos en las aulas de clase consisten en relacionar aquellos contenidos educativos que se encuentran en formato papel, que aplica recursos virtuales enlazados con el internet:

- Texto con información adicional.
- Series de preguntas sobre un tema.
- Enlace de recursos calificados por temas.
- Contenidos de multimedia de diferente tipología.

Los códigos QR, generaliza la información que se busca en los campos educativos, por lo tanto, mejora el desarrollo en el aula teniendo en cuenta el bajo rendimiento de aprendizaje de un porcentaje de estudiantes, daría bajo la responsabilidad del docente en dar las instrucciones necesarias de lo que es los códigos QR y como se utiliza dentro del aula al igual que se dispone dispositivos que permitan leer los códigos de barras (Rosas, 2010).

Cada día se usan más las nuevas tecnologías que se basan en códigos QR, de este modo, Rosas (2010), define ciertas aplicaciones que son utiles en la educación:

1. Poner a los estudiantes señales, para que puedan seguir rutas, juegos de orientación, pistas.
2. Apuntar direcciones de internet sin la necesidad de recurrir un lápiz y papel en el caso de que los asistentes no tengan acceso directo al ordenador en ese momento.
3. Poner códigos QR en ropas para así tengan una atracción donde gente puedan ingresar a un blog o página de evento.
4. En unos apuntes, se pone el código de una aplicación que los lleve a un esquema del tema.
5. Diseñar una expectativa ante una actividad o un tema que se realice o proponga.
6. Incluir códigos QR en videos que se realice para ser así escaneados y dirigidos a informaciones complementarias que se desea que ver.
7. Realizar un libro interactivo y añadir un código QR junto para que puedan ver un video relacionado.
8. Establecer un código QR en lugares cercanos, y así escanear el código y poder localizar el lugar a donde vayamos.

9. Darle uso a los códigos como agenda para apuntar informaciones, tareas y trabajos.

El uso de este código toma un interesante vuelo en la educación, que es favorecido por el desarrollo de la tecnología, en dispositivos móviles con una conexión a internet, el cual es suficientemente rápido para permitir una navegación fluida.

Su facilidad señala a sintetizar el acceso de informaciones en diferentes formatos localizados en la web, mediante un click. Por otra parte, se le entrega al estudiante la autonomía para que con facilidad pueda hacer revisión de los recursos integrados, se revisa de manera personal.

Cabe destacar que existe una utilidad pedagógica sobre la potencialidad de códigos QR en la educación, hay mucho que decir, con dispositivos móviles en la sala de clases, el cual tiene la facilidad de obtener información y así no es necesario recurrir a una PC. En diversos blogs se ha mencionado una gran cantidad de posibilidades usos de códigos en la educación, así tenemos.

1. Para el potenciamiento de recursos didácticos: añadir códigos QR en guías de aprendizaje, libros y material preparado para la clase
2. Para la infraestructura de una Unidad Educativa: sistematizar con los códigos QR añadir información como espacios de bibliotecas, organizaciones de libros y recursos.
3. Para coordinación o publicación de una comunidad estudiantil: las diferentes comunicados y actividades que se realice en una comunidad escolar puedan ser comunicados con panfletos y afiches que incluyen este código.
4. Para relaciones exteriores: las reuniones de operadores incluyen actas de calificaciones digitalizadas y sintetizadas en simples códigos QR para que los padres puedan informarse en sus celulares de rendimientos académicos de sus hijos.
(Sandoval, 2016)

Cada día se escucha hablar mucha más sobre la posibilidad de emplear los códigos QR en educación. Desde hace un tiempo algunos profesores los utilizan con un buen resultado mientras que otros los miran con recelo. Inicialmente se utilizaron para un registro de

repuesto en el área de la fabricación de vehículos, pero hoy día tienen una variedad de aplicaciones de software capaz de leer los códigos QR en Smartphone, PC o tabletas. Existen varias aplicaciones gratuitas que nos permiten crear y leer este tipo de códigos.

Existen diferentes tipos de proyectos educativos basados en códigos QR, un ejemplo es QR edu, diseñado por Itinerarium, el cual consiste en una plataforma virtual dirigida al docente con el propósito de que este pueda crear actividades educativas conjuntamente con sus estudiantes. Los códigos son herramientas didácticas que ha demostrado una validez en dos funcionalidades bien definidas: proporcionar una información contextualizada o como respuesta a una duda o acertijo, problema y transformar una ficha impresa en papel en un documento multimedia.

Un gran paso para la introducción de esta tecnología en el aula es el direccionamiento con un código QR a una web dinámica, que cambia sus contenidos. Esto proporciona ante la lectura del código no sea totalmente previsible, pero el papel de los estudiantes sigue siendo el de receptor de información. Como se aprecia esta tecnología es muy práctica de agrupar información y obtenerla, el éxito radica en el hecho de tratarse de una tecnología ampliamente abierta y a su posibilidad de uso en los dispositivos, existen multitud de aplicaciones para el uso en el aula y sin duda es otra manera de captar la atención de los alumnos y así conseguir su motivación.

Se genera el código QR a partir de cualquier enlace que se encuentre en la nube, al ser leído, es compartido de forma inmediata, permitiendo nuevamente regresar al enlace que lo generó, de esta manera se produce el círculo QR.

Según lo expuesto por Arteaga (2016), las ventajas de las estrategias didácticas de los códigos QR son:

- a) Los alumnos generan códigos QR con su teléfono celular, los cuales representan enlaces a archivos de libros, artículos, trabajos y otros documentos relacionados con el contenido.
- b) El contenido de la materia es discutido durante el desarrollo de la clase, se contrasta y analiza la información existente en los textos y en el sitio web, aprendiendo el estudiante a organizarla, validarla, criticarla, y difundirla.

- c) Los trabajos de las materias, sin importar el tipo de archivo, se comparte en el sitio web, consintiendo generar el respectivo código QR para su distribución.
- d) Los a estudiantes se motivan y comparten información con trabajos elaborados, con su profesor y con sus compañeros, por medio de los códigos QR y a través del lector QR instalado en su teléfono celular.
- e) El docente incluye además del uso de los códigos QR en su práctica didáctica.

En los materiales aplicados por los docentes de las asignaturas en las cuales se han implementado diversos códigos QR a lo largo del material se han alcanzado un buen acoplamiento con el proceso de enseñanza – aprendizaje entre el docente y los estudiantes. Estos códigos, por lo general poseen información adicional sobre el tema tratado, el cual contiene aclaraciones importantes realizadas por el docente, soluciones prácticas a los ejercicios propuestos o simplemente sirven de enlace a diferentes páginas web que contienen información sobre los temas abordados en clase. Lógicamente, para que el estudiante se interese por esta tecnología, el docente sigue un proceso de instrucción previo. Por lo tanto, la primera actividad parte de explicar a los estudiantes para qué son útiles los códigos QR, que se pretende al incorporarlos a los materiales docentes y cuáles son sus ventajas en la búsqueda y acceso a la información que estos proporcionan (Casanova y Molina, 2013).

Es útil que, para promover el uso de esta tecnología por parte de los estudiantes, el docente haga uso de ella en el aula. Una vez que los estudiantes se hallen inmersos en esta actividad, podrán dirigir su propio aprendizaje a través de este material complementario y a su ritmo, dentro y fuera del aula de clase, se accede ha dicho material tantas veces como consideren necesario. Sin embargo, hay que recordar que los docentes son profesionales de la enseñanza y no en la producción de materiales didácticos, por lo cual, el docente acoge solo aquellos materiales que considere más eficientes para alcanzar un aprendizaje significativo por parte del estudiante (Casanova y Molina, 2013).

CAPÍTULO II.

DISEÑO METODOLÓGICO

En el presente capítulo, se plantea un conjunto de procedimientos con el fin de dar respuesta a la pregunta científica estableciendo una relación clara y concisa de cada una de las etapas a desarrollar.

2.1. Tipo de Investigación y Enfoque de investigación.

La modalidad utilizada en el proyecto está orientada bajo un enfoque cuali-cuantitativo de diseño no experimental, el análisis se lo realizó a través de la recolección de datos por medio de un test antes y otro después de aplicar la estrategia para poder contrastar la funcionalidad del mismo, además, se aplicó una entrevista a los estudiantes de noveno año de EGB con el propósito de definir cuantos alumnos identifican y resuelven los casos de factorización con el uso de códigos QR.

Además, se aplicó una encuesta a los docentes del área de Matemáticas de la EGB Unidad Educativa Salcedo, con el propósito de identificar, si al aplicar la presente estrategia mejorará el rendimiento de los estudiantes con respecto a los casos de factorización. La presente estrategia servirá de apoyo para adquirir aprendizajes significativos, contribuyendo a disminuir el porcentaje de estudiantes que no alcanzaron los conocimientos requeridos para dominar los casos de factorización.

2.2. Propuesta

Un enfoque es la forma de concebir, organizar y realizar la educación y el aprendizaje que dan origen y fundamento a distintas corrientes y modelos pedagógicos (Urgilés, Morales y Bravo, 2008). De este modo, para desarrollar la estrategia metodológica que permita identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR se tomó en cuenta tres enfoques: a) enfoque pedagógico, b) enfoque metodológico y c) enfoque didáctico. En el enfoque pedagógico se tomó el paradigma del desarrollo, mientras que el enfoque metodológico comprende el proceso y responde al paradigma del desarrollo (metodología

MEDESME), finalmente con el enfoque didáctico se facilita las herramientas para desarrollar la estrategia planteada.

a) Enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico en el cual se basa la propuesta es el *constructivismo*, que toma en cuenta el criterio de Serrano y Pons (2011), quienes afirman que existen diferentes formas de entender el constructivismo, aunque en su conjunto comparten la idea general de que el conocimiento es:

Un proceso de construcción genuina del sujeto y no un despliegue de conocimientos innatos ni una copia de conocimientos existentes en el mundo externo, difieren en cuestiones epistemológicas esenciales como es el carácter más o menos externo de la construcción del conocimiento, el carácter social o solitario de dicha construcción, o el grado de disociación entre el sujeto y el mundo. (p. 1)

Por su parte Sáez (2012), asegura que las teorías del aprendizaje constructivista lo construye el individuo que aprende, a partir de los que ya conoce y entiende. El constructivismo ve el aprendizaje como un proceso activo, no como un proceso absorbente.

b) Enfoque metodológico

Respecto al desarrollo metodológico, el desarrollo de la propuesta está basada en la *metodología activa de la enseñanza* la cual está centrada en el estudiante, en su capacitación, en competencias propias del saber de la disciplina. Esta metodología concibe el aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo, constituye un aprendizaje auto dirigido, es decir el desarrollo de habilidades metacognitivas, promueve un mejor y mayor aprendizaje. Pues se trata de promover habilidades que permitan al estudiante juzgar la dificultad de los problemas, detectar si entendieron un texto, saber cuándo utilizar estrategias alternativas para comprender la documentación y saber evaluar su progresión en la adquisición de conocimientos (Otálora, 2018).

c) Enfoque didáctico

El enfoque didáctico se fundamenta en el uso de las *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*, puesto que se ha desarrollado un Software multimedia educativo para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR. Las TIC aportan un proceso fiable y rápido para acceder a todo tipo de datos según los requerimientos de los estudiantes y docentes, por lo cual es fundamental saber cómo utilizar esta herramienta. Calvo (2017), afirma que las TIC han invadido el proceso de enseñanza-aprendizaje actual, apuestan por un futuro educativo nuevo que ha arrasado con la metodología tradicional que apoya el uso de la tecnología como máximo exponente, puesto que incluyen la tecnología de la información, la telefónica y los medios de transmisión, además incluyen los tipos de procesamiento y transmisión de audio y vídeo.

- **Descripción de la estrategia**

La estrategia metodológica para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR se basó en MEDESME por sus siglas Metodología para el Desarrollo de *Software Multimedia Educativo*, propuesta por García et al (2016).

La metodología que se presenta en este trabajo, está dividida en ocho fases:

Fase 1. Concepto o pre-producción: En esta fase se realiza una descripción detallada de la idea de investigación, es decir, lo que motivó a la generación de la estrategia basada en códigos QR, cuáles son los agentes implicados y sus roles (con base en las áreas del conocimiento) que participan en el diseño y generación del proyecto, de la misma manera se verifica la viabilidad, la disponibilidad de recursos materiales (hardware, software y otros implementos), así como el tiempo que se le dedica al proyecto. Finalmente se describe por qué es importante aplicar esta estrategia en la resolución de casos de factorización y quiénes se beneficiarán.

Fase 2. Análisis: En esta fase se determinan los objetivos (generales y específicos) y meta de investigación que se plantean para el diseño de la Estrategia metodológica para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR, se identifican los elementos, procesos y actividades. Se analizan los tipos de elementos de la página web y las características que tiene para presentar los contenidos acordes con el tema como: textos,

imágenes, videos, sonidos, pistas de audio. Se establecen estrategias de aprendizaje, se definen los procesos cognitivos que permiten estimular en los usuarios un aprendizaje significativo, como: memorizar, relacionar, evaluar, deducir, identificar. Se definen las tareas de aprendizaje, las actividades interactivas que presenta la estrategia, con las que se evalúen los conocimientos adquiridos, por los usuarios sobre el tema. Estas actividades son: test o cuestionarios.

Fase 3. Diseño. - En esta fase se estructura un esquema completo del software multimedia educativo, se define el contenido.

Fase 4. Desarrollo. - En esta fase se elige el software destinado a la generación de los elementos QR, programación, al ensamblaje, visualización, incorporación de material, almacenamiento y procesamiento que permitan la elaboración del material en internet, con base en las consideraciones planteadas en el diseño pedagógico (caracterizado por el diseño lógico y el diseño funcional) y en el diseño físico. Se realiza también la edición de los elementos QR.

Fase 5. Implementación: En esta etapa, con base en el diseño pedagógico y físico, se procede a la generación de la interfaz e incorporación de los elementos construidos en un sitio web, obteniéndose así las pantallas que comprenden la aplicación, las cuales se enlazan para generar la estrategia basada en códigos QR.

Fase 6. Evaluación y validación del programa: Se realizar una prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes, que permitirá depurar inicialmente la primera versión del sitio web y de los códigos QR, para efectuar modificaciones o correcciones, con el propósito de cumplir con las especificaciones descritas en los diseños pedagógico o físico. Se evalúa también el contenido, se revisa la sintaxis, la ortografía y los contenidos en general de la página web, también se requiere verificar si el entorno pedagógico y técnico/estético cumple con los estándares de calidad propuestos por expertos en desarrollo de software multimedia educativo. Finalmente se realiza una evaluación de conocimientos o aprendizajes esperados.

Fase 7. Producción: Una vez validado tanto la página web como los códigos QR, en esta etapa se genera la versión final. Algunas de las actividades que se efectúan en especial en

esta fase, consisten en generar un nombre representativo para el sitio web, y el desarrollo de etiquetas QR, entre otras.

Fase 8. Elaboración de material complementario: En esta fase del proceso de desarrollo de la estrategia, se genera los documentos que contienen información, sobre el proceso didáctico y orientan sobre la forma de uso, al interactuar con la aplicación.

- **Estrategia metodológica para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR**

Tabla 1: Descripción de las etapas del desarrollo de la estrategia metodológica

UTILIDAD	PRERREQUISITO
Formación de estudiante para ser parte activa de su aprendizaje y asimilar nuevos conocimientos mediante el uso de Códigos QR.	Docentes capacitados en el uso y manejo en el uso de Códigos QR (software multimedia educativo).
PROCESO	
ETAPAS	ACTIVIDADES
Concepto o preproducción	Determinación del proyecto a realizar. Definición de los agentes implicado. Determinación de la viabilidad del desarrollo del software multimedia educativo. Justificación del proyecto.
Análisis	Definición de los objetivos y metas de proyecto. Identificación de los elementos, procesos y actividades a desarrollar. Definición de las estrategias de aprendizaje. Elaboración de las tareas de aprendizaje. Análisis del contenido.
Diseño	Diseño de un esquema completo del <i>software</i> multimedia educativo en base a los Códigos QR.
Desarrollo	Selección de las herramientas de desarrollo. Elaboración de un manual técnico. Edición de los elementos multimedia (textos, videos, imágenes, otros).
Implementación	Generación de la interfaz e incorporación de los elementos multimedia.
Evaluación y validación del programa	Realización de la prueba piloto. Evaluación de contenido y el entorno general, pedagógico y técnico/estético.
Producción	Elaboración de la versión final del <i>Software</i> .
Elaboración del material complementario.	Elaboración de manuales:

	<ul style="list-style-type: none"> • Manual del usuario • Manual de actividades didácticas (Planificaciones de clase)
--	---

Fuente: Elaboración propia

- **Población y muestra**

La población objeto de estudio está conformada por Jóvenes estudiantes del área rural y urbana del cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi, que cursan los novenos años paralelo EGB de la Unidad Educativa Salcedo, Sección diurna, se aplicó a 37 estudiantes del noveno año paralelo “D” y docentes del área de Matemáticas de la EGB Unidad Educativa Salcedo.

En la Tabla 2 se muestran algunos datos característicos de la Institución a la cual pertenecen los estudiantes que participaron en esta propuesta didáctica:

Tabla 2. Información general de la Institución Educativa Salcedo

Nombre de la institución	Unidad Educativa “Salcedo”
Zona.	Urbana
Dirección	MEJÍA Y MANUEL MARÍA SALGADO – BARRIO ECONÓMICO
Teléfono.	032726000 - 032727083
Correo	colegisalcedo@gmail.com

Fuente: elaboración propia

Con respecto al tipo de recolección de información para desarrollar el presente proyecto se tomó datos de fuentes primarias y secundarias. Se aplicó la técnica de la encuesta basada en el protocolo de análisis de errores de Newman (Parmjit, Arba, & Teoh, 2010). Este protocolo permite identificar errores comunes en los que los estudiantes incurren durante la resolución de problemas matemáticos; estos errores ocurren en el nivel de lectura, comprensión, transformación, habilidades de proceso y codificación. La encuesta se aplicó a los estudiantes antes de emplear la estrategia y posterior a ella permitiendo establecer datos comparativos que serán mostrados más adelante.

La encuesta: se aplicó a docentes del área de matemática con la finalidad de que puedan expresar en forma anónima su punto de vista sobre el uso de códigos QR en el aula de clase.

El test: se aplicó a los 37 estudiantes de noveno año de EGB paralelo “D” con el objetivo de identificar las deficiencias en el aprendizaje de casos de factorización en la Unidad Educativa Salcedo.

En la siguiente tabla se observa el cuestionario aplicados en la entrevista que se basa en el protocolo de Newman.

Tabla 3. Criterios de evaluación

Nivel de lectura	Nivel de comprensión	Nivel de transformación	Habilidades de proceso	Codificación
¿Puedes leer el problema?	¿Qué le pide la pregunta que haga?	¿Qué utiliza para resolver la pregunta?	¿Me puede mostrar los pasos de trabajo que ha utilizado para encontrar la respuesta?	¿Dime cuál es tu respuesta?

2.3. Procesamiento y análisis de la información

La encuesta aplicada a los docentes fue tabulada en el Software SPSS y los resultados obtenidos se presentan en gráficos de sectores:

¿Considera usted que los estudiantes de noveno año identifican los casos de factorización?

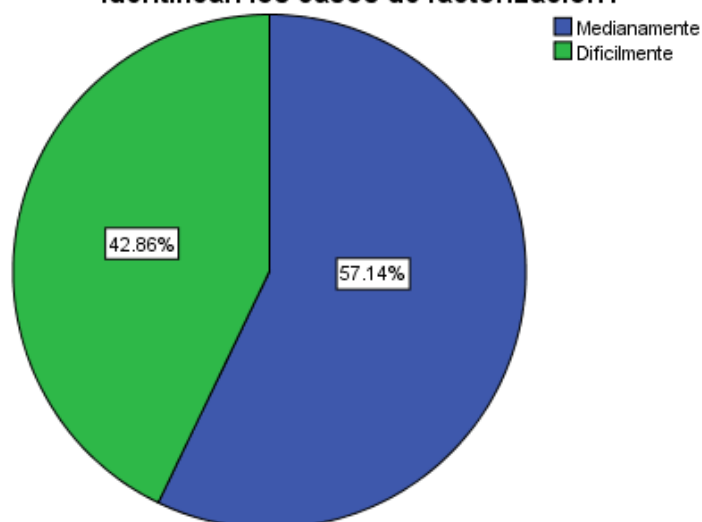


Gráfico 4: Identifican los casos de factorización
Fuente: elaboración propia

En la figura 3 se observa que el 57,14% de los docentes encuestados consideran que los estudiantes de noveno año identifican los casos de factorización medianamente y el 42% señala que lo hacen muy difícilmente. Según los resultados presentados a muchos de los estudiantes de noveno año de EGB de la Unidad Educativa Salcedo tienen dificultad para identificar algunos casos de factorización, pues consideran que algunos presentan mayor dificultad, debido a que no prestan la atención necesaria en clase y no realizan las tareas de refuerzo en clase.

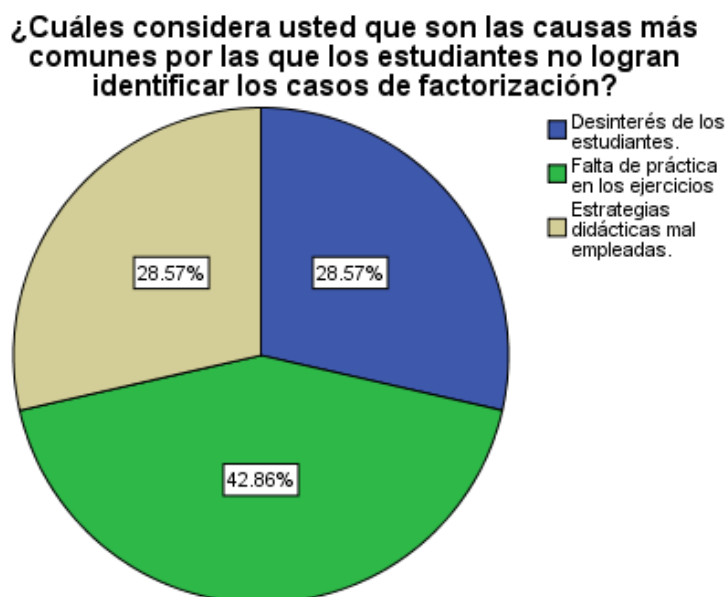


Gráfico 5: Causas comunes por las que los estudiantes no identifican los casos de factorización

Fuente: elaboración propia

Respecto a cuáles son las causas más comunes por las que los estudiantes no logran identificar los casos de factorización, el 42,86% considera que se debe a la falta de práctica de los ejercicios, un 28,57% menciona que se debe al desinterés que existe por parte de los estudiantes y el otro 28,57% afirma que se debe a las estrategias didácticas mal empleadas. De este modo, para los docentes de la Unidad Educativa Salcedo, existen tres principales causas: la falta de práctica de los estudiantes, las estrategias didácticas empleadas y el desinterés que presentan muchos de los estudiantes, por lo cual es importante que el docente desarrolle estrategias didácticas que permita despertar el interés de los estudiantes para aprender los casos de factorización y permita incentivar la práctica de los ejercicios y de ser necesario retroalimentar.

Una vez que los estudiantes han identificado un caso de factorización en un ejercicio. Qué tan fácil es el proceso de la resolución para los estudiantes:

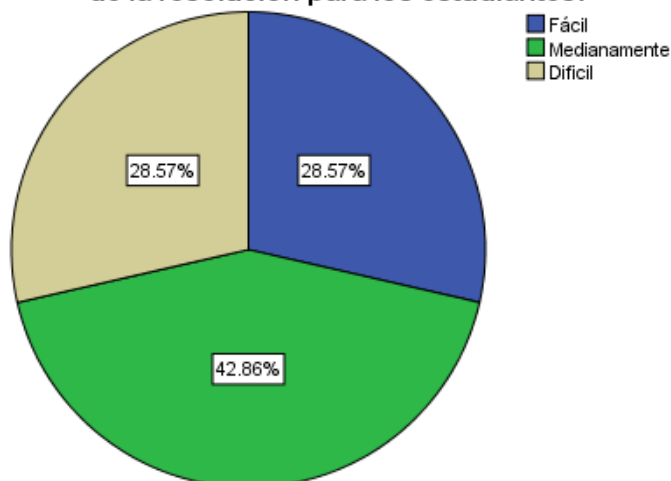


Gráfico 6: Proceso de resolución
Fuente: elaboración propia

Una vez que los estudiantes han logrado identificar un caso de factorización, el 42,86% considera que el proceso de resolución para el estudiante es medianamente fácil, un 28,57% que les resulta fácil y el otro 28,57% que es difícil. Conforme se presentan los resultados expuestos en el gráfico anterior, los estudiantes tienen dificultades para identificar los casos de factorización, como ya se ha mencionado debido a la falencia en la aplicación de estrategias para su enseñanza-aprendizaje, lo que provoca que los estudiantes no se interesen por aprender el tema y no practican los ejercicios para reforzar los conocimientos impartidos por el docente en clase.

¿Cuáles considera usted que son las causas más comunes por las que los estudiantes no logran resolver (calcular) los casos de factorización?

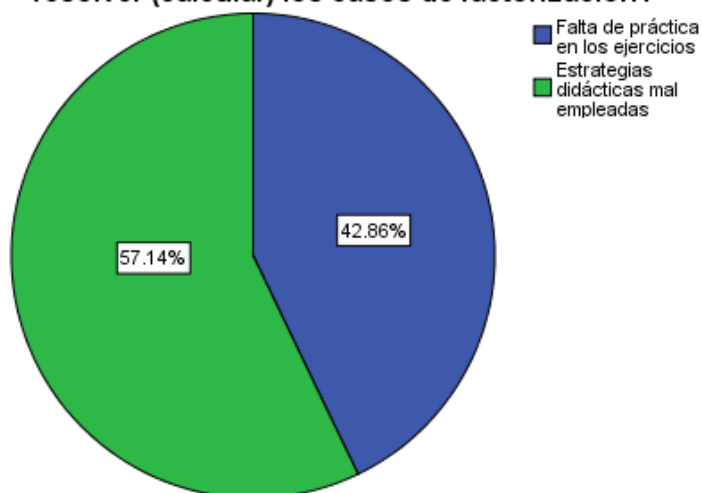


Gráfico 7: Causas comunes por las que no logran resolver los casos de factorización
Fuente: elaboración propia

En relación a las causas más comunes por las que los estudiantes no logran resolver (calcular) los casos de factorización, el 57,14% considera que se debe a estrategias didácticas mal empleadas y el 42,86% por falta de práctica de los ejercicios. Las principales causas que los docentes han identificado para que los estudiantes no logren resolver los diferentes casos de factorización las estrategias didácticas mal empleadas y la falta de práctica de los ejercicios, puesto que no se ha logrado despertar su interés para reforzar los conocimientos adquiridos, por tal motivo es importante el desarrollo de una estrategia didáctica que permita alcanzar los objetivos de aprendizaje.

¿Qué grado de utilidad, considera usted que tiene la aplicación de estrategias didácticas en la identificación y cálculo de los casos de factorización?

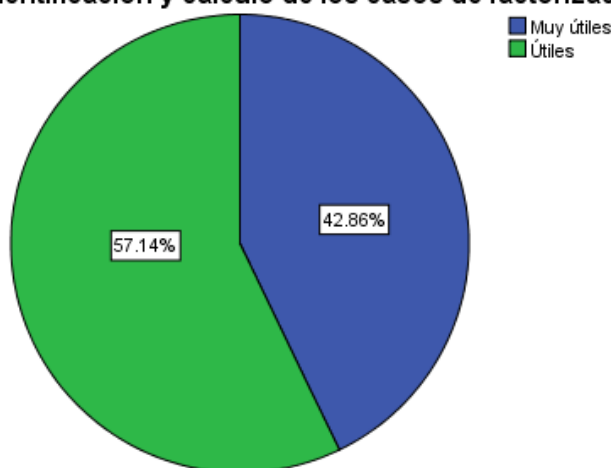


Gráfico 8: Grado de utilidad de aplicaciones estratégicas
Fuente: elaboración propia

El 54,14% de los docentes encuestados considera que el grado de utilidad que tiene la aplicación de estrategias didácticas en la identificación y cálculo de los casos de factorización son útiles y el 42,86% afirma que es muy útil. Los resultados obtenidos, evidencia que los docentes encuestados consideran que las aplicaciones de estrategias didácticas son muy útiles para la identificar y calcular casos de factorización, pues son algo novedoso que despertaría el interés de los estudiantes, además las estrategias sirven de apoyo para el desarrollar el potencial intelectual y creativo, que se logra proveer un aprendizaje significativo, pues le permiten al estudiante asumir su propio proceso de construcción del conocimiento; que utiliza sus saberes previos para aprender más, consolidar los existentes y superar las deficiencias, es decir, son verdaderos actores de su aprendizaje.

¿Conoce usted alguna estrategia específicamente desarrollada para la identificación y cálculo de los casos de factorización?

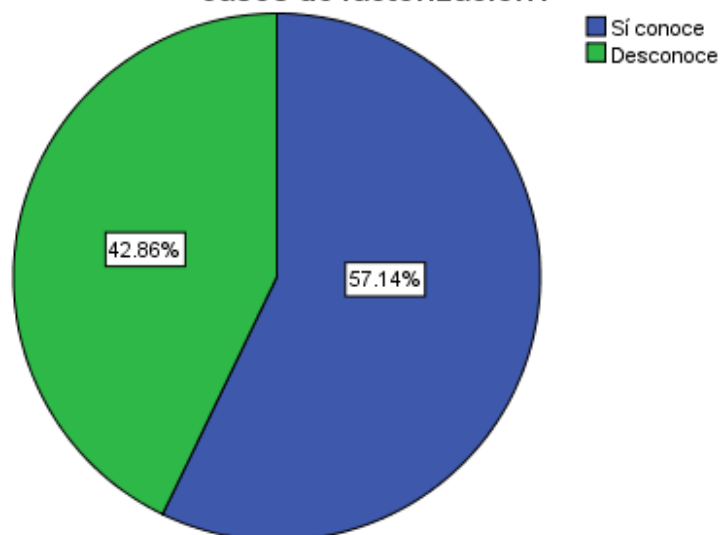


Gráfico 9: Estrategia para la identificación cálculo de los casos de factorización
Fuente: elaboración propia

En la pregunta, a los docentes: “conocen alguna estrategia específicamente desarrollada para la identificación y cálculo de los casos de factorización”, el 57,14% afirma que si lo conoce, mientras que el 42,86% desconoce. La mayoría de los docentes, si conoce estrategias didácticas, que se desarrollan para lograr que los estudiantes identifiquen y resuelvan los diferentes casos de factorización, al fomentar adecuadamente la enseñanza - aprendizaje en el área de matemáticas.

¿Aplica alguna estrategia en su ejercicio docente?

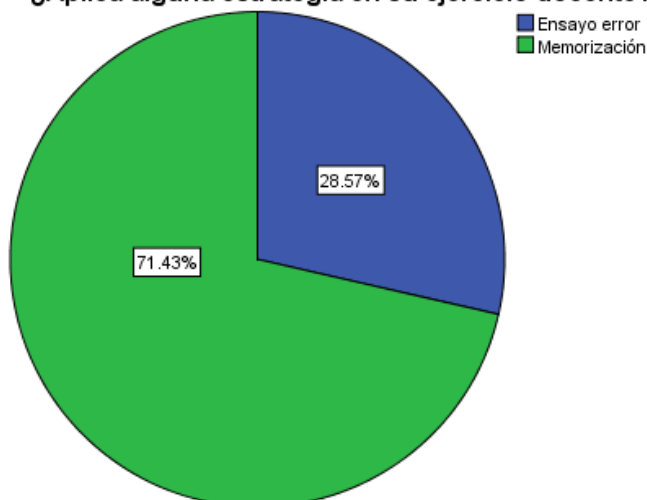


Gráfico 10: Aplica alguna estrategia en su ejercicio docente
Fuente: elaboración propia

El 71,43% de los docentes afirma que aplica como estrategia en su ejercicio docente en la enseñanza de factorización la memorización y el 28,57% aplica la estrategia de ensayo error. Los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Salcedo, principalmente aplican dos tipos de estrategias, la memorización y el ensayo error, la primera consiste en que los estudiantes memoricen las reglas de cada uno de los casos de factorización para aplicarlas, identificar y resolver los diferentes casos de factorización. La segunda estrategia consiste en elegir una respuesta posible, a continuación, se procede a imponer a ese resultado las condiciones dadas y por último se verifica si el resultado es el correcto, de no ser el caso se procede a repetir el proceso.

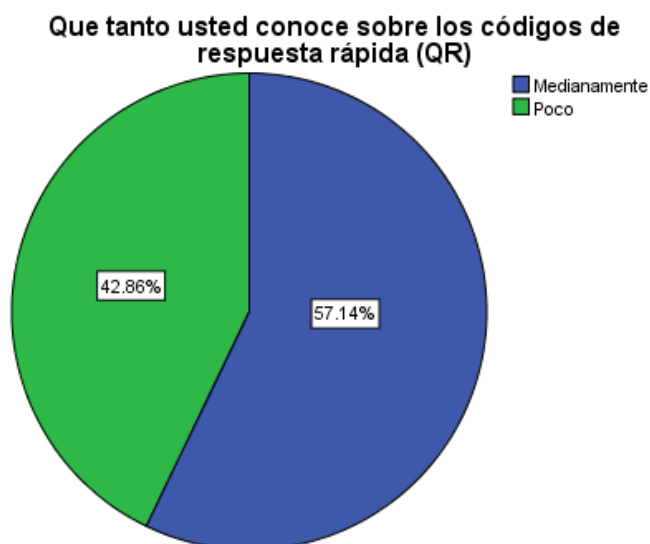


Gráfico 2: Conoce usted sobre los códigos de respuesta rápida
Fuente: elaboración propia

Conforme lo presentado en la figura 10, el 57,14% afirma que medianamente conoce sobre los códigos de respuesta rápida (QR) y el 42,86% conoce poco. Los docentes del área de matemáticas que laboran en la Unidad Educativa Salcedo, poseen conocimientos básicos sobre los códigos de respuesta rápida (QR), pues conocen en qué consisten y sus beneficios, como estrategia didáctica en diferentes ámbitos educativos, se fundamenta en el desarrollo de competencias digitales acordes a la cultura juvenil actual, con miras a mejorar la calidad educativa y el desempeño estudiantil.

¿En qué grado considera usted que sería útil el uso de tecnología en el proceso de enseñanza de la identificación y cálculo de los casos de factorización?

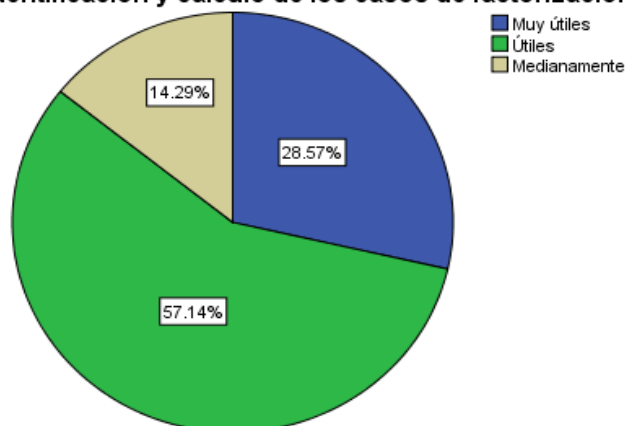


Gráfico 3: Grado de utilidad del uso de la tecnología
Fuente: elaboración propia

Respecto al grado que sería útil el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza de la identificación y cálculo de los casos de factorización, el 57,14% considera que es muy útil, el 28,57% afirma que es muy útil y el 14,29% que sería medianamente útil. Para la mayoría de los docentes, sería útil el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza en la identificación y cálculo de los casos de factorización, pues el contenido con las reglas para su resolución se discute en clase, se examina y contrasta con la información existente en los textos y el sitio web, aprendiendo el estudiante a organizarla, validarla, criticarla y difundirla. Además, se comparte información adicional de la materia, sin importar el tipo de archivo, consintiendo generar un código QR para su distribución. Este código se imprime en una sola hoja de papel, para que el docente lo entregue y realizar su publicación, resulta ecológico al ahorrar papel y tinta.

¿Qué dispositivos y tecnología cree usted que resultaría útil en el proceso de enseñanza de la identificación y cálculo de los casos de factorización?

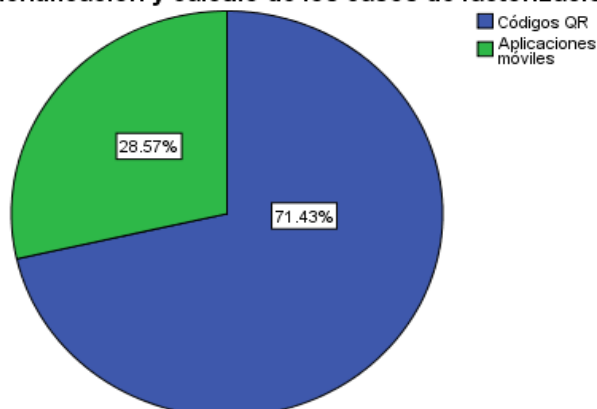


Gráfico 4: Dispositivo y tecnología resultaría útil en el proceso de enseñanza
Fuente: elaboración propia

Conforme la figura 12, respecto a que dispositivos y tecnología resultaría útil en el proceso de enseñanza de la identificación y cálculo de los casos de factorización, el 71,43% cree que resultaría que los códigos QR y el 28,57% las aplicaciones móviles. La mayoría de los docentes encuestados considera que los códigos QR serían una estrategia útil para la identificación y resolución de los casos de factorización, se elabora carteleras digitales, donde tanto el docente como los estudiantes exhiben en códigos QR información referente a la materia, emplea diferentes soportes como: visuales (esquemas, diapositivas, mapas mentales, fotografías), audiovisuales (videos) y archivos (de texto, PDF), los cuales son leídos mediante el lector QR del teléfono móvil por los estudiantes, docentes y cualquier otro miembro de la comunidad educativa.

¿Qué grado de factibilidad cree usted que tiene el desarrollo de una estrategia metodológica para para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR mejorara el nivel de rendimiento de los estudiantes de la UES?

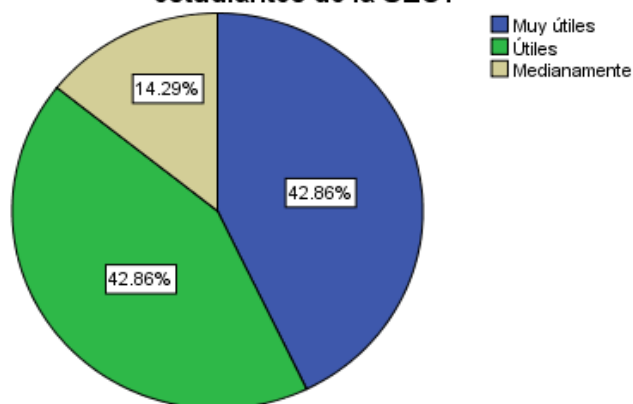


Gráfico 5: Grado de factibilidad que tienen una estrategia metodológica
Fuente: elaboración propia

Respecto al grado de factibilidad que tiene el desarrollo de una estrategia metodológica para identificar y calcular los casos de factorización con el uso de códigos QR mejorara el rendimiento de los estudiantes de la UES, un 42,86% considera que sería muy útil y el otro 42,86% que serían útiles, mientras que el 14,29% consideran que sería medianamente útil. La mayoría de los docentes encuestados, consideran que es factible el desarrollo de una estrategia didáctica en base a códigos QR, puesto que se conciben como una herramienta de aprendizaje de gran utilidad.

¿Para la enseñanza de factorización, qué elementos debe contener una estrategia didáctica?

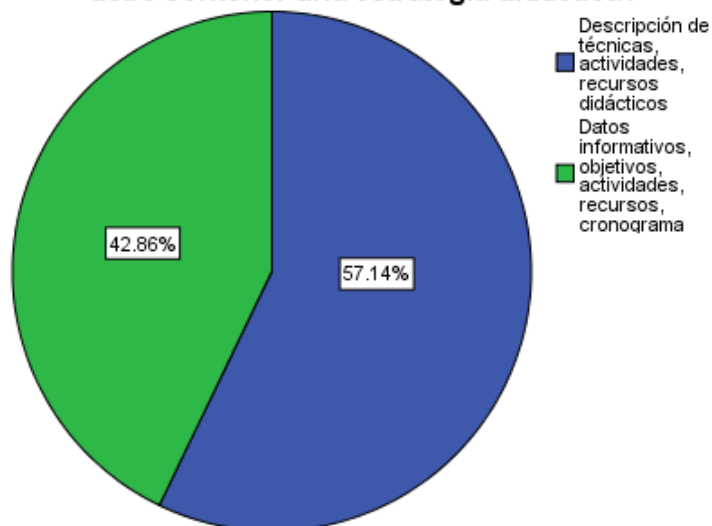


Gráfico 6: Elementos que contiene una estrategia
Fuente: elaboración propia

Según el 57,14% de los encuestados, los elementos que contiene una estrategia didáctica para la enseñanza de factorización señalan que tiene la descripción detallada de técnicas, actividades, y recursos y el 42,86% considera que tiene datos informativos, objetivos, actividades, recursos y un cronograma. De este modo una estrategia didáctica contempla los aspectos básicos que permitan describir en forma de un manual el objetivo de cada una de las actividades a realizar respecto a un tema en particular, las actividades a realizar paso a paso.

- **Resultados del Test**

El test se aplicó a 37 estudiantes del noveno año de EGB paralelo “D” con el objetivo de identificar las deficiencias en el aprendizaje de casos de factorización en la Unidad Educativa Salcedo, posteriormente se aplicó la entrevista que se basó en el procedimiento de entrevista de Newman, toma en cuenta las siguientes preguntas y criterios:

- 1.- ¿Puedes leer el problema? (Nivel de lectura)
- 2.- ¿Qué te pide hacer la pregunta? (Nivel de comprensión)
- 3.- ¿Qué usas para resolver la pregunta? (Nivel de transformación)
- 4.- ¿Me puede mostrar los pasos de trabajo que ha utilizado para encontrar la respuesta? (Habilidades de proceso)
- 5.- Dime cuál es tu respuesta? (Codificación)

Los resultados del Test dieron los siguientes resultados:

1.- ¿Puedes leer el problema? (Nivel de lectura)

Tabla 4. Nivel de lectura

Preguntas	¿Puedes leer el problema?			
	Nivel de lectura			
Casos de Factorización	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	0	19	16	3
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	0	18	15	5
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	3	13	19	3
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	2	14	19	3
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	2	13	20	3
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	2	11	22	3
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	2	10	21	5
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	2	14	19	3
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	3	15	18	2
Caso 10: Raíces de un polinomio.	3	16	13	6

Fuente: elaboración propia

Al evaluar el nivel de lectura que tienen los estudiantes del noveno año paralelo “D” de la Unidad Educativa Salcedo, se pudo determinar que en la mayoría de casos de factorización es regular.

2.- ¿Qué te pide hacer la pregunta? (Nivel de comprensión)

Tabla 5. Nivel de comprensión

Preguntas	¿Qué le pide la pregunta que haga?			
	Nivel de comprensión			
Casos de Factorización	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	0	11	24	3
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	0	21	12	5
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	3	11	21	3
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	3	14	18	3
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	3	11	21	3
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	2	14	19	3
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	3	9	19	7
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	2	11	21	4
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	3	13	20	2
Caso 10: Raíces de un polinomio.	3	11	13	11

Fuente: elaboración propia

Respecto al nivel de comprensión que actualmente tienen los estudiantes del noveno año paralelo “D” de la Unidad Educativa Salcedo de los casos de factorización es regular.

3.- ¿Qué usas para resolver la pregunta? (Nivel de transformación)

Tabla 6. Nivel de transformación

Preguntas	¿Qué utiliza para resolver la pregunta?			
	Nivel de transformación			
Casos de Factorización	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	5	9	21	3
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	5	10	20	3
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	3	11	19	5
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	5	13	17	3
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	5	13	18	3
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	2	11	22	3
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	5	16	12	5
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	5	14	16	3
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	4	15	17	2
Caso 10: Raíces de un polinomio.	4	14	15	5

Fuente: elaboración propia

El nivel de transformación que actualmente tienen los estudiantes evaluados en los diferentes casos de factorización es regular.

4.- ¿Me puede mostrar los pasos de trabajo que ha utilizado para encontrar la respuesta? (Habilidades de proceso)

Tabla 7. Habilidades de proceso

Preguntas	¿Me puede mostrar los pasos de trabajo que ha utilizado para encontrar la respuesta?			
Casos de Factorización	Habilidades de proceso			
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	5	8	20	5
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	5	12	18	3
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	3	13	17	5
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	5	12	18	3
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	5	11	20	3
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	2	12	21	3
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	5	15	13	5
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	5	14	16	3
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	4	17	15	2
Caso 10: Raíces de un polinomio.	4	12	17	5

Fuente: elaboración propia

Los pasos de trabajo que han utilizado la mayoría de los estudiantes aplicados para encontrar la respuesta de los diferentes casos de factorización es regular, pues no emplean de forma correcta las reglas y el procedimiento para resolver los ejercicios.

5.- Dime cuál es tu respuesta? (Codificación)

Tabla 8. Codificación

Preguntas	¿Dime cuál es tu respuesta?			
Casos de Factorización	Codificación			
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	15	0	0	23
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	17	0	0	21
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	13	0	0	25
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	11	0	0	27
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	6	0	0	32
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	12	0	0	26
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	15	0	0	23
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	2	0	0	36
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	3	0	0	35
Caso 10: Raíces de un polinomio.	3	0	0	35



Fuente: elaboración propia

La mayoría de los estudiantes no lograron llegar a la respuesta correcta de los ejercicios planteados en el Test de evaluación.

En base a los resultados obtenidos, se evidencia que la mayoría de los estudiantes del noveno año paralelo “D” de la Unidad Educativa Salcedo tienen un nivel de lectura de los diferentes casos de factorización es regular, también presenta dificultades en el grado de comprensión, por ende el proceso que aplican para resolver los ejercicios no es el adecuado, considera también que no respetan las reglas para resolver cada uno de los casos, puesto que no presenta el interés suficiente para aprender el tema en contexto. Al momento de reconocer y resolver los ejercicios, la mayoría de los estudiantes presenta errores en la comprensión, transformación, habilidad de proceso, codificación y descuido en el desarrollo de los ejercicios.



Considera el análisis de los datos obtenidos; que, se procede aplicar la estrategia propuesta en el presente proyecto, para ello se elaboró las planificaciones de cada clase conforme el formato estipulado por el Ministerio de Educación e implantado en la Unidad Educativa “Salcedo”. Las planificaciones se realizaron en base a la información de currículum del Ministerio de Educación del año 2006, como se aprecia en las siguientes tablas.

Tabla 9: Plan de actividades en clase (general)

		UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”					
PLAN DE CLASE							
DATOS INFORMATIVOS:							
DOCENTE		ÁREA	NIVEL/SUBNIVEL	GRADO	PARALELO	TIEMPO:	FECHA:
SANDRA CHANGO		MATEMATICA	EGB	NOVENO	“D”	2 HORAS CLASE	FECHA - INICIO
							FECHA - FINAL
TEMA:		OBJETIVO específico:					
Factorización de polinomios.		Identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR.					
CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS				RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números	M.4.1.23. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2. M.4.1.32. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usa las	Enseñanza-aprendizaje a través del uso de Códigos QR. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar en pares a los estudiantes (uno tiene un teléfono inteligente) • Socializar con los estudiantes el uso y manejo del Software multimedia educativo-Códigos QR. • Indicar a los estudiantes como ingresar al Software multimedia educativo-Códigos QR. • Describir cómo funciona cada una de las ventanas multimedia del software. 				<ul style="list-style-type: none"> • Libro del estudiante. • Cuaderno del estudiante. • Material del Aula. • Celular Móvil, 	Reconoce, calcula e identifica cada uno de los casos de factorización.



<p>(Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>	<p>operaciones básicas y las propiedades algebraicas en R.</p> <p>Reconocer y calcular casos de factorización e identificar factores de expresiones algebraicas. Ref. M.4.1.33.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar preguntas sobre el uso o manejo del Software multimedia educativo- Códigos QR • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el caso en estudio. • Realizar preguntas para despejar dudas sobre la resolución del caso. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Tarjetas de códigos QR <p>Anexo 4</p>	
DOCENTE:		JEFE DE AREA:		SUBDIRECTORA:
Firma:	Firma:	Firma:		
Fecha:	Fecha:	Fecha:		

Tabla 10: Plan de actividades en clase-caso 1-2

		UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”					
PLAN DE CLASE							
DATOS INFORMATIVOS:							
DOCENTE		ÁREA	NIVEL/SUBNIVEL	GRADO	PARALELO	TIEMPO:	FECHA:
Sandra chango		Matemática	EGB	Noveno	“D”	6 horas clase	FECHA - INICIO
							FECHA - FINAL
TEMA:		OBJETIVO ESPECÍFICO:					
Caso 1: Factor común		Identificar el caso 1 y 2 de factorización.					
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.		Resolver el caso 1 y 2 de factorización.					
CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS				RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y	M.4.1.23. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2. M.4.1.32. Calcular	Enseñanza-aprendizaje a través del uso de Códigos QR. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar en pares a los estudiantes (uno tiene un teléfono inteligente). • Mediante el lector de códigos y la tarjeta de códigos QR, ingresar a la plataforma (visualiza el caso en estudio). 				<ul style="list-style-type: none"> • Libro del estudiante. • Cuaderno del estudiante. 	Reconoce, identifica y calcula e identifica Caso 1: Factor común.



<p>multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>	<p>expresiones numéricas y algebraicas usa las operaciones básicas y las propiedades algebraicas en R</p> <p>Reconocer y calcular casos de factorización e identificar factores de expresiones algebraicas. Ref. M.4.1.33.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el Caso 1: Factor común. • Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 1: Factor común. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. <ul style="list-style-type: none"> • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el Caso 2: Factor común por agrupación de términos. • Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 2: Factor común por agrupación de términos. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Material del Aula. • Celular Móvil, • Internet • Tarjetas de códigos QR 	<p>Reconoce, identifica y calcula e identifica Caso 2: Factor común por agrupación de términos.</p>
DOCENTE:		JEFE DE AREA:		SUBDIRECTORA:
Firma:	Firma:	Firma:		
Fecha:	Fecha:	Fecha:		

Tabla 11: Plan de actividades en clase-caso 3 y 4

		UNIDAD EDUCATIVA "SALCEDO"					
PLAN DE CLASE							
DATOS INFORMATIVOS:							
DOCENTE		ÁREA	NIVEL/SUBNIVEL	GRADO	PARALELO	TIEMPO:	FECHA:
Sandra Chango		Matemática	EGB	Noveno	"D"	6 horas clase	FECHA - INICIO FECHA - FINAL
TEMA:		OBJETIVO específico:					
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.		Identificar el caso 3 y 4 de factorización.					
Caso 4: Diferencia de cuadrados.		Resolver el caso 3 y 4 de factorización.					
CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS			RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para	M.4.1.23. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2. M.4.1.32. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y	Enseñanza-aprendizaje a través del uso de Códigos QR. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar en pares a los estudiantes (uno tiene un teléfono inteligente). • Mediante el lector de códigos y la tarjeta de códigos QR, ingresar a la plataforma (visualiza el caso en estudio). • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto. 			<ul style="list-style-type: none"> • Libro del estudiante. • Cuaderno del estudiante. • Material del Aula. • Celular Móvil, • Internet 	Reconoce, identifica y calcula e identifica Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	



<p>afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>	<p>las propiedades algebraicas en R.</p> <p>Reconocer y calcular casos de factorización e identificar factores de expresiones algebraicas. Ref. M.4.1.33.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el Caso 4: Diferencia de cuadrados. • Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 4: Diferencia de cuadrados. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas de códigos QR 	<p>Reconoce, identifica y calcula e identifica Caso 4: Diferencia de cuadrados.</p>
DOCENTE:		JEFE DE AREA:		SUBDIRECTORA:
			Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:		

Tabla 12: Plan de actividades en clase-caso 5 y 6

		UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”						
PLAN DE CLASE								
DATOS INFORMATIVOS:								
DOCENTE		ÁREA	NIVEL/SUBNIVEL	GRADO	PARALELO	TIEMPO:	FECHA:	
Sandra Chango		Matemática	EGB	Noveno	“D”	6 horas clase	FECHA - INICIO	FECHA - FINAL
TEMA:		OBJETIVO específico:						
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.		Identificar el caso 5 y 6 de factorización.						
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$		Resolver el caso 5 y 6 de factorización.						
CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS				RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y	M.4.1.23. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2. M.4.1.32. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usa las	Enseñanza-aprendizaje a través del uso de Códigos QR. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar en pares a los estudiantes (uno tiene un teléfono inteligente). • Mediante el lector de códigos y la tarjeta de códigos QR, ingresar a la plataforma (visualiza el caso en estudio). • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción. 				<ul style="list-style-type: none"> • Libro del estudiante. • Cuaderno del estudiante. • Material del Aula. 	Reconoce, identifica y calcula e identifica Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por	



<p>expresiones algebraicas, para afrontar inequaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>	<p>operaciones básicas y las propiedades algebraicas en R</p> <p>Reconocer y calcular casos de factorización e identificar factores de expresiones algebraicas. Ref. M.4.1.33.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. • Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Celular Móvil, • Internet • Tarjetas de códigos QR 	<p>adición o sustracción.</p> <p>Reconoce, identifica y calcula e identifica Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$.</p>
DOCENTE:		JEFE DE AREA:		SUBDIRECTORA:
Firma:		Firma:		Firma:
Fecha:		Fecha:		Fecha:

Tabla 13: Plan de actividades en clase-caso 7 y 8

		UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”						
PLAN DE CLASE								
DATOS INFORMATIVOS:								
DOCENTE		ÁREA	NIVEL/SUBNIVEL	GRADO	PARALELO	TIEMPO:	FECHA:	
Sandra Chango		Matemática	EGB	Noveno	“D”	6 horas clase	FECHA - INICIO	FECHA - FINAL
TEMA:		OBJETIVO específico:						
Caso 7: Suma o diferencia de potencias. Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.		Identificar y calcular el caso 7y8 de factorización con el uso de códigos QR.						
CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS				RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos	M.4.1.23. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2. M.4.1.32. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usa las	Enseñanza-aprendizaje a través del uso de Códigos QR. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar en pares a los estudiantes (uno tiene un teléfono inteligente). • Mediante el lector de códigos y la tarjeta de códigos QR, ingresar a la plataforma (visualiza el caso en estudio). • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular Caso 7: Suma o diferencia de potencias. 				<ul style="list-style-type: none"> • Libro del estudiante. • Cuaderno del estudiante. • Material del Aula. 	Reconoce, identifica y calcula e identifica Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	

de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.	operaciones básicas y las propiedades algebraicas en R. Reconocer y calcular casos de factorización e identificar factores de expresiones algebraicas. Ref. M.4.1.33.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 7: Suma o diferencia de potencias. Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$. Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$. Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. 	<ul style="list-style-type: none"> Celular Móvil, Internet Tarjetas de códigos QR 	Reconoce, identifica y calcula e identifica Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.
DOCENTE:		JEFE DE AREA:	SUBDIRECTORA:	
Firma:	Firma:	Firma:		
Fecha:	Fecha:	Fecha:		

Tabla 14: Plan de actividades en clase-caso 9 y 10

		UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”						
PLAN DE CLASE								
DATOS INFORMATIVOS:								
DOCENTE		ÁREA	NIVEL/SUBNIVEL	GRADO	PARALELO	TIEMPO:	FECHA:	
Sandra Chango		Matemática	EGB	Noveno	“D”	6 horas clase	FECHA - INICIO	FECHA - FINAL
TEMA:		OBJETIVO específico:						
Caso 9: Suma y diferencia de cubos. Caso 10: Raíces de un polinomio.		Identificar y calcular el caso 9 y 10 de factorización con el uso de códigos QR.						
CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS				RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para	M.4.1.23. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2. M.4.1.32. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usa las operaciones básicas y	Enseñanza-aprendizaje a través del uso de Códigos QR. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar en pares a los estudiantes (uno tiene un teléfono inteligente). • Mediante el lector de códigos y la tarjeta de códigos QR, ingresar a la plataforma (visualiza el caso en estudio). • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular Caso 9: Suma y diferencia de cubos. 				<ul style="list-style-type: none"> • Libro del estudiante. • Cuaderno del estudiante. • Material del Aula. • Celular Móvil, 	Reconoce, identifica y calcula el Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	

<p>afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>	<p>las propiedades algebraicas en R. Reconocer y calcular casos de factorización e identificar factores de expresiones algebraicas. Ref. M.4.1.33.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 9: Suma y diferencia de cubos. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. • Realizar una lectura comprensiva de las reglas para calcular el Caso 10: Raíces de un polinomio. • Realizar preguntas para despejar dudas sobre las reglas para resolver el Caso 10: Raíces de un polinomio. • Resolver los ejercicios planteados en clase con la ayuda de los códigos QR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Tarjetas de códigos QR 	<p>Reconoce, identifica y calcula el Caso 10: Raíces de un polinomio.</p>
DOCENTE:		JEFE DE AREA:		SUBDIRECTORA:
Firma:	Firma:	Firma:		
Fecha:	Fecha:	Fecha:		

Manual de uso de la aplicación de la estrategia

- **Introducción**

En los últimos años las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han generado un gran impacto en todos los ámbitos y la educación no se queda atrás, pues las maneras de producir riqueza, de generar y comunicar conocimiento han cambiado de forma radical, por el incremento de un gran número de programas, proyectos e investigaciones que buscan la incorporación de las TIC en el aula de clases, da un giro radical a la didáctica tradicional donde los estudiantes puedan aprender de forma constructiva.

La propuesta de intervención va dirigido a los estudiantes del noveno año paralelo “D” de la Unidad Educativa Salcedo con la finalidad de mejorar la enseñanza - aprendizaje de factorización crea situaciones educativas en las que los alumnos realicen la construcción social de su conocimiento, desarrolle el pensamiento crítico y su creatividad. En este modelo se utiliza como recursos contenidos de la asignatura que los estudiantes puedan visualizar en sus hogares y en clase puedan practicar las actividades o tareas.



Gráfico 7: Plataforma Virtual

- **Instrumentos**

Los instrumentos necesarios para el desarrollo de la clase de factorización son los siguientes:

- Libro del estudiante
 - Cuaderno del estudiante
 - Material del Aula.
 - Celular Móvil
 - Internet
 - Tarjetas de códigos QR
-
- **Ingreso a la plataforma**

1. Para ingresar a la plataforma virtual el estudiante tiene acceso a un celular inteligente e internet.



Gráfico 8: Celular inteligente

2. El docente inicia la clase, al formar pares de los estudiantes, uno de ellos posee un celular.



Gráfico 9: Pares de estudiantes

3. El estudiante busca, descargar e instalar en el celular un lector de códigos.

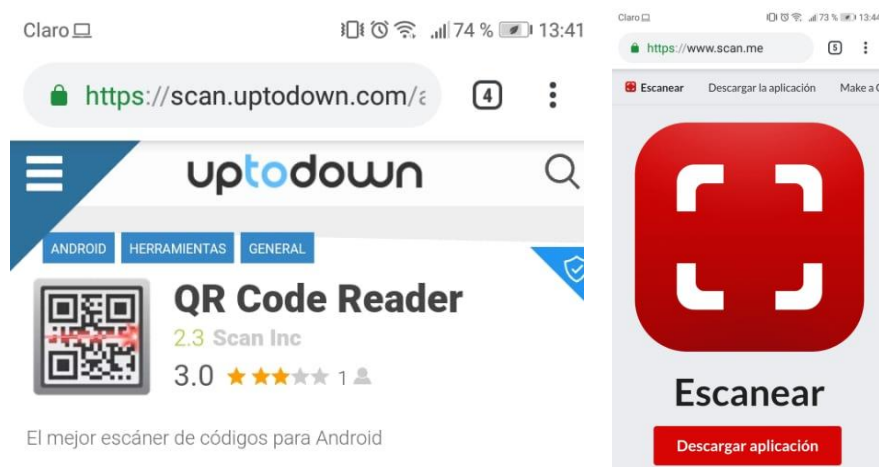


Gráfico 10: Descarga e instalación del lector de código

4. Una vez instalado el lector de códigos, los estudiantes acceden a la plataforma virtual, para lo cual coloca la tarjeta con los códigos frente al celular.



Gráfico 11: Acceso a la plataforma virtual

5. Una vez el código es leído, automáticamente aparece la dirección de internet, el estudiante da click en esta, para ingresar a la plataforma virtual.

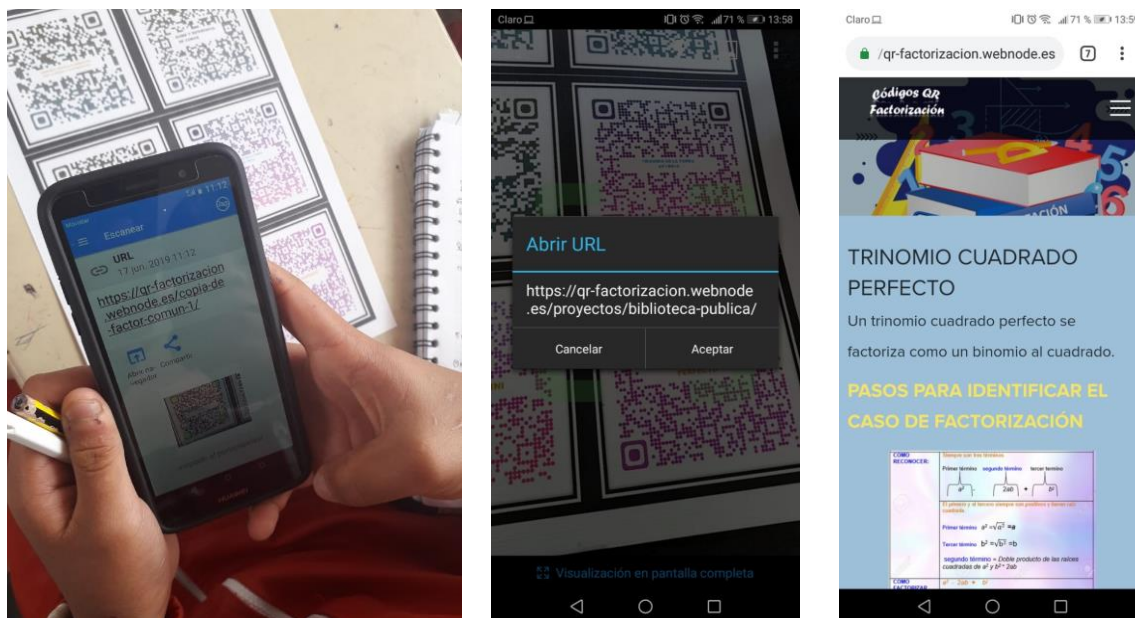


Gráfico 12: Proceso de ingreso a la plataforma virtual

6. Una vez en la plataforma virtual, el estudiante tiene acceso a todo el contenido de la misma, pudiendo desplazarse con facilidad en las diferentes categorías.



Gráfico 13: Contenido de la plataforma virtual

7. Conjuntamente con la explicación del docente el estudiante va revisa el contenido de cada caso de factorización conforme la planificación del docente.

CAPÍTULO III.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Validación, Análisis, Evaluación de los resultados prácticos generales o parciales de la propuesta.

Para validar la estrategia metodológica desarrollado para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR, se aplicó nuevamente el test y la entrevista a los 37 estudiantes del noveno año de EGB paralelo “D” con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos posterior a la aplicación de dicha estrategia:

Los resultados del Test dieron los siguientes resultados:

1.- ¿Puedes leer el problema? (Nivel de lectura)

Tabla 15. Nivel de lectura (evaluación posterior)

Preguntas	¿Puedes leer el problema?			
	Nivel de lectura			
Casos de Factorización	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	26	9	2	1
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	26	8	2	2
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	25	11	2	0
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	25	10	2	1
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	25	9	3	1
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	24	8	4	2
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	23	8	5	2
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	24	11	2	1
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	22	13	2	1
Caso 10: Raíces de un polinomio.	25	12	0	1

Fuente: elaboración propia

Al evaluar el nivel de lectura que han logrado los estudiantes del noveno año paralelo “D” de la Unidad Educativa Salcedo es evidente una mejora, en la mayoría de casos de factorización es muy bueno y bueno.

2.- ¿Qué te pide hacer la pregunta? (Nivel de comprensión)

Tabla 16. Nivel de comprensión (evaluación posterior)

Preguntas	¿Qué le pide la pregunta que haga?			
	Nivel de comprensión			
Casos de Factorización	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	26	10	2	0
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	25	8	3	2
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	23	10	5	0
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	22	10	5	1
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	25	8	4	1
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	24	7	5	2
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	23	8	5	2
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	24	8	5	1
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	22	15	0	1
Caso 10: Raíces de un polinomio.	23	10	4	1

Fuente: elaboración propia

Respecto al nivel de comprensión que actualmente tienen los estudiantes del noveno año paralelo “D” de la Unidad Educativa Salcedo de los casos de factorización es muy bueno y bueno.

3.- ¿Qué usas para resolver la pregunta? (Nivel de transformación)

Tabla 17. Nivel de transformación (evaluación posterior)

Preguntas	¿Qué utiliza para resolver la pregunta?			
	Nivel de transformación			
Casos de Factorización	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	27	9	2	0
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	24	12	1	1
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	23	13	2	0
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	25	11	2	0
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	23	12	3	0
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	24	10	3	1
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	23	11	3	1
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	25	10	2	1
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	19	17	2	0
Caso 10: Raíces de un polinomio.	19	16	2	1

Fuente: elaboración propia

El nivel de transformación que actualmente tienen los estudiantes evaluados en los diferentes casos de factorización es muy bueno y bueno.

4.- ¿Me puede mostrar los pasos de trabajo que ha utilizado para encontrar la respuesta? (Habilidades de proceso)

Tabla 18. Habilidades de proceso (evaluación posterior)

Preguntas	¿Me puede mostrar los pasos de trabajo que ha utilizado para encontrar la respuesta?			
Casos de Factorización	Habilidades de proceso			
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	28	8	2	0
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	23	14	1	0
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	25	11	2	0
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	23	12	2	1
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	26	9	2	1
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	25	11	2	0
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	24	13	1	0
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	23	12	2	1
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	25	10	2	1
Caso 10: Raíces de un polinomio.	26	9	2	1

Fuente: elaboración propia

Los pasos de trabajo que han utilizado la mayoría de los estudiantes aplicados para encontrar la respuesta de los diferentes casos de factorización es muy bueno y bueno, pues ahora emplean de mejor manera las reglas y el procedimiento para resolver los ejercicios de factorización.

5.- ¿Dime cuál es tu respuesta? (Codificación)

Tabla 19. Codificación (evaluación posterior)

Preguntas	¿Dime cuál es tu respuesta?			
Casos de Factorización	Codificación			
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Caso 1: Factor común.	29	8	1	0
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.	25	11	2	0
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.	27	10	1	0
Caso 4: Diferencia de cuadrados.	26	10	1	1
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.	24	9	4	1
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	25	9	3	1
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.	22	13	2	1
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.	23	13	2	0
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.	24	12	2	0
Caso 10: Raíces de un polinomio.	25	11	2	0

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de estudiantes evaluados llegaron a la respuesta correcta de los ejercicios planteados en el Test.

Conforme los resultados obtenidos, se evidencia que la mayoría de los estudiantes del noveno año paralelo “D” de la Unidad Educativa Salcedo han mejorado su nivel de lectura de los diferentes casos de factorización pues ahora es muy bueno y bueno, también presenta una mejora en el grado de comprensión, por lo cual el proceso que ahora aplican para resolver los ejercicios es el correcto, considera que siguen las reglas indicadas en clase y que se encuentran en la plataforma virtual, pues se ha logrado despertar el interés de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en base a los códigos QR. De este modo, al momento de reconocer, identificar y calcular los ejercicios de factorización, la mayoría de los estudiantes presenta una mejora en la comprensión, transformación, habilidad de proceso, codificación y descuido en el desarrollo de los ejercicios.

CONCLUSIONES

- A través de una revisión a la literatura se realizó una amplia fundamentación teórica y metodológica sobre los códigos QR y el desarrollo de una estrategia metodológica para la enseñanza de los casos de factorización; de este modo, la metodología a desarrollar es la MEDESME por sus siglas (Metodología para el Desarrollo de Software Multimedia Educativo), considera que la inserción de los códigos QR en el ámbito educativo moderniza, cambia y amplía el sentido de los materiales propuestos por el docente para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el desarrollo de sus clases.
- Para identificar las deficiencias en el aprendizaje de casos de factorización en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Salcedo se aplicó un test y una entrevista que se basó en el procedimiento de Newman, considera las siguientes preguntas y criterios, 1.- ¿Puedes leer el problema? (Nivel de lectura), 2.- ¿Qué te pide hacer la pregunta? (Nivel de comprensión), 3.- ¿Qué usas para resolver la pregunta? (Nivel de transformación), 4.- ¿Me puede mostrar los pasos de trabajo que ha utilizado para encontrar la respuesta? (Habilidades de proceso), 5.- Dime cuál es tu respuesta? (Codificación).
- Se diseñó la estrategia metodológica y el material de apoyo basado en códigos QR, para la identificación y resolución de casos de factorización que permitió brindar una herramienta de apoyo para que los estudiantes del noveno año de EGB de la Unidad Educativa Salcedo participen activamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje y mejoren su rendimiento académico.
- A través de la aplicación del test se determinó que la mayoría de los estudiantes evaluados tienen un nivel de lectura de los diferentes casos de factorización regular, también presenta dificultades en el grado de comprensión, por ende, el proceso que aplican para resolver los ejercicios no es el adecuado, considera también que no respetan las reglas para resolver cada uno de los casos, puesto que no presenta el interés suficiente para aprender el tema en contexto. Al momento de reconocer y resolver los ejercicios, la mayoría de los estudiantes presenta errores en la

comprensión, transformación, habilidad de proceso, codificación y descuido en el desarrollo de los ejercicios.

RECOMENDACIONES

- Una vez demostrada la funcionabilidad de la estrategia metodológica desarrollada para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los casos de factorización en base a los Códigos QR, se recomienda socializar entre los docentes del área de matemática con el propósito de implementar la misma en el desarrollo de las clases como una herramienta de apoyo que permita a los estudiantes del noveno año de EGB de la Unidad Educativa Salcedo mejorar su rendimiento académico.
- Conforme las necesidades que presenten los estudiantes, es recomendable mantener actualizados los contenidos de la plataforma virtual basada en códigos QR, permitiendo conservar el interés de los alumnos en el uso de la misma para el desarrollo de la clase de factorización.
- Es importante verificar la efectividad de la herramienta implantada, por lo que se recomienda evaluar de forma continua el rendimiento de los estudiantes del noveno año de EGB de la Unidad Educativa Salcedo permitiendo identificar falencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permita adoptar acciones para mantener el interés por parte de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Arenas, A. (2016). *Propuesta de una secuencia didáctica para la enseñanza de la factorización a través de las TIC*. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/54351/8/alexanderarenasquintero.2016.pdf>
- Arikan, Y., y Ozen, S. (2015). A Learning Environment for English Vocabulary Using Quick Response Codes. . *Educational Sciences: Theory & Practice*, 539-551.
- Arrieta, J. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3012/EliasArrietaJose.pdf?sequence=1>
- Arteaga, F. (2016). QR academico: una propuesta didactica emergente con apropiacion de la cultura . *Revista Venezolana de Informacion, Tecnologia y Comunicacion* , 40-41.
- Barriga, F., y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México,D.F.: Reproducciones Fotomecánicas S.A. de C.V.
- Cacheiro, M. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Madrid.
- Caiminagua, D. (2016). *Estrategias metodológicas activas aplicadas a la enseñanza aprendizaje de productos y cocientes notables y casos de factorización*. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Calvo, L. (2017). *Las Tic como metodología innovadora de aprendizaje en los centros educativos*. Recuperado de: <https://redsocal.redeeduca.net/las-tic-como-metodologia-innovadora-de-aprendizaje-en-los-centros-educativos>
- Can, L. (18 de octubre de 2015). *Análisis y estudio del código QR y su aplicación en centros de información*. Recuperado de: https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/129651/1/TFG_InfyDoc_LiuCan_SI_9_5_2014-2015.pdf
- Casanova, G., y Molina, J. (16 de octubre de 2003). *Implementación de códigos QR en materiales docentes*. Recuperado de: <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes/documentos/2013-posters/335182.pdf>
- Casanova, G., y Molina, J. (2013). "Implementación de códigos QR en materiales docentes". . *Actas de XI Jornadas de Redes de investigación en docencia universitaria*. Alicante, España.
- Chatzi, P. (2014). *Códigos QR para la asimilación de contenidos culturales en la enseñanza ELE*. UNED.

- Contreras, J., y Velasco, R. (2011). “*Software Educativo para el décimo año de educación básica: Factorización de binomios, trinomios y polinomios* . Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2152/1/tmf130.pdf>
- De la Torre, J. (2013). *La incorporación de los códigos QR en la docencia universitaria en una asignatura de terapia ocupacional*. Recuperado de: <https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/124686/1/MID2013-086.pdf>
- Domínguez, J., Buitrón, L., y Rojas, D. (2016). *Matemática texto del estudiante ministerio de educación*. Quito: Informe impreso.
- Fernandez, L. (5 de 8 de 2011). *Implementación de códigos QR*. Recuperado de: <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes/documentos/2013-posters/335182.pdf>
- García, E., Vite, O., Navarrate, M., García, M., y Torres, V. (2016). Metodología para el desarrollo de software multimedia educativo MEDESME. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*.
- Gómez, F., Atienza, R., y Mir Duad, M. (2015). Revisión bibliográfica sobre usos pedagógico QR. *Revista de innovación educativa*, 33.
- González, Y. (2017). *Estrategias de refuerzo pedagógico en casos de factorización a estudiantes del décimo año paralelo A Colegio Atahualpa 2017* . Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Graván, P., y Gutiérrez, Á. (17 de Diciembre de 2014). *Depósito de Investigación Universidad de Sevilla*. Recuperado de: https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/17366/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, L., García, M., y Mendivil, G. (Diciembre de 2015). *Estrategia de enseñanza y aprendizaje en matemáticas teniendo en cuenta el contexto del alumno y su perfil de egreso. Asesoría entre pares: ¿un método para aprender a aprender a enseñar matemáticas?* *Dialnet*, 45-58. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6232364.pdf>
- Herrera, Á. (2009). Las Estrategias de Aprendizaje. *Innovación y Experiencias Educativas*, 1-14.
- Jaume, V. (19 de octubre de 2010). *Los códigos QR aplicados a la educación*. Recuperado de: <http://www.centrocp.com/los-codigos-qr-aplicados-a-la-educacion/>
- Jiménez, J., y Montenegro, J. (2017). *Apropiación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de la factorización, en el grupo de estudio de los grados octavo y noveno de la investigación educativa Madre Laura del Municipio de Medellín*. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores.

- Latorre, M., y Seco del Pozo, C. (Abril de 2013). *Depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2013-03670*. Recuperado de: <http://www.umch.edu.pe/arch/hnomarino/metodo.pdf>
- Lombarte, L. (2015). Códigos QR dinamizadores de la clase. *JAEM*, 1-4.
- Martin, R. (2013). *Uso del código QR para la mejor en el acceso de disponibilidad educativo*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Ministerio de Educación. (3 de Octubre de 2016). *Ministero de Educación*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/11/MINEDUC-ME-2016-00094-A.pdf>
- Montilla, A. (2016). Consideraciones sobre las estrategias de enseñanza más efectivas en la contabilidad. *Negotium (Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerencia)*, 24-26.
- Ordóñez, C. (2018). *La enseñanza y aprendizaje de la divisibilidad en álgebra superior mediada por un entorno informático*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Otálora, S. (2018). La enseñanza para la comprensión como estrategia pedagógica en la formación de docentes. *Revista Temas*, 121-130.
- Palomo, M. (2017). *Técnicas de comunicación en restauración*. Paraninfo: Paraninfo.
- Parmjit, S., Arba, R., y Teoh, S. (2010). The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Tasks: A Malaysian Perspective. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Recuperado de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042810021415?token=9B8A85942DDADDA12FB84998FE9954024BF81E38EED17508F31C6E5CFBD5988A7A0325DDC0E77C8AC1F526C6B9F66F81>
- Pimienta, H. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Sáez, J. (2012). *La práctica pedagógica de las tecnologías de la información y la comunicación y su relación con los enfoques constructivistas*. RINACE Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 58-73.
- Sandoval, A. (2016). Uso de códigos QR en unidades didácticas. *Revista Posgrado y Sociedad, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad Estatal a Distancia*, 39-47.
- Serrano, J., y Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: . *REDIE Revista Electrónica de Investigación Educativa*.
- Simanga, F., Abuchar, A., y Velazco, S. (2017). Las TIC y el aprendizaje de los trinomios. *Redes De Ingeniería*, 199-207.

- Triana, W. (2016). *Una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de algunos casos de factorización mediante el uso de herramientas TICS*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Turriaga, M., y Sierra, J. (12,13 y 14 de Noviembre de 2014). *Congreso Iberoamericano de Ciencia y tecnología, Innovación y educación*. Recuperado de https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/796/TFI_2017_aguirre_008.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Urgilés, G., Morales, G., y Bravo, R. (2008). *Relaciones entre filosofía y educación*. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Valderrama, J. (2015). *La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Vila, J. (2011). Los códigos QR aplicados a la educación. *Comunicación y pedagogía: Nuevas Tecnologías y recursos didácticos*, 27-29.
- Villarraga, M., Saavedra, F., Espinosa, Y., Jiménez, C. S., y Sanguino, J. (2012). Acercando al profesorado de matemáticas a las TIC para la enseñanza y aprendizaje aprendizaje. *Edmetic*, 65-87.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta dirigida a los docentes de la Unidad Educativa “Salcedo”



UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”
ENCUESTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA
“SALCEDO”

Objetivo: Determinar si el desarrollo de una estrategia metodológica para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR permitirá mejorar el rendimiento de los estudiantes de noveno año paralelo “D” de la Unidad Educativa “Salcedo”.

Marque con una **X** en una de las opciones que crea conveniente:

1. ¿Considera usted que los estudiantes de noveno año identifican los casos de factorización?

Muy fácilmente	Fácilmente	Medianamente	Difícilmente	Muy difícilmente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cuáles considera usted que son las causas más comunes por las que los estudiantes no logran identificar los casos de factorización?
- a. Desinterés de los estudiantes.
 - b. Falta de práctica en los ejercicios.
 - c. Grado de dificultad de los conceptos frente a los conocimientos previos.
 - d. Estrategias didácticas mal empleadas.
 - e. Tiempo asignado a la unidad muy corto para l cantidad del contenido.
 - f. Otro/s :.....

Cual/es:

3. Una vez que los estudiantes han identificado un caso de factorización en un ejercicio. Que tan fácil es el proceso de la resolución para los estudiantes:

Muy fácil	Fácil	Medianamente	Difícil	Muy difícil

4. ¿Cuáles considera usted que son las causas más comunes por las que los estudiantes no logran resolver (calcular) los casos de factorización?

- a. Falta de conocimientos previos de expresiones algebraicas. _____
- b. Falta de práctica en los ejercicios. _____
- c. Desconocimiento de las reglas de factorización. _____
- d. Estrategias didácticas mal empleadas. _____
- e. Tiempo asignado a la unidad muy corto para la cantidad del contenido. _____
- f. Otro/s _____

Cual/es:

5. ¿Qué grado de utilidad, considera usted que tiene la aplicación de estrategias didácticas en la identificación y cálculo de los casos de factorización?

Muy útiles	Útiles	Medianamente	Inútiles	Muy Inútiles

6. ¿Conoce usted alguna estrategia específicamente desarrollada para la identificación y cálculo de los casos de factorización?

Sí conoce _____

Desconoce _____

7. ¿Aplica alguna estrategia en su ejercicio docente? ¿Cuál?

8. Que tanto usted conoce sobre los códigos de respuesta rápida (QR)

Ampliamente	Mucho	Medianamente	Poco	Absolutamente nada

Nota: Es una imagen en la cual se almacena información por medio de una matriz de puntos:



9. ¿En qué grado considera usted que sería útil el uso de tecnología en el proceso de enseñanza de la identificación y cálculo de los casos de factorización?

Muy útiles	Útiles	Medianamente	Inútiles	Muy Inútiles

10. ¿Qué dispositivos y tecnología cree usted que resultaría útil en el proceso de enseñanza de la identificación y cálculo de los casos de factorización?

- a. Teléfonos inteligentes _____
- b. Tabletetas _____
- c. Computadoras _____
- d. Sistemas web _____
- e. Códigos QR _____
- f. Aplicaciones móviles _____
- g. Otros _____

¿Cuáles?

11. ¿Qué grado de factibilidad cree usted que tiene el desarrollo de una estrategia metodológica para para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR mejorara el nivel de rendimiento de los estudiantes de la UES?

Muy útiles	Útiles	Medianamente	Inútiles	Muy Inútiles

12. ¿Para la enseñanza de factorización, qué elementos contiene en una estrategia didáctica?

Descripción de técnicas, actividades, recursos didácticos _____

Datos informativos, objetivos, actividades, recursos, cronograma _____

Otros _____

¿Cuáles?

Anexo 2: Test de diagnóstico



UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”

**TEST DE DIAGNÓSTICO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO
DE EDUCACIÓN BÁSICA PARALELO “D” DE LA UNIDAD EDUCATIVA
“SALCEDO”**

El presente Test es parte de un proyecto de investigación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, con el siguiente tema: Desarrollo de una estrategia metodológica para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR.

Instrucciones: Observe, identifique y calcule paso a paso los siguientes ejercicios:

Ejercicio1: $a^2 - 4$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio2: $3m^2n^3 + 12mn^2 + 9m^3n^3$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio3: $x^3 - 27$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio4: $4ax + ay + 12x^2 + 3xy$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio5: $m^5 - n^5$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio6: $y^2 - 6yz + 9z^2$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio7: $p^2 - 6p + 1$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio8: $x^4 - x^2 - 12$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio9: $3a^2 + 8a + 5$

Caso de factorización:

Resolución:

Ejercicio10: $2x^3 - 5x^2 + 8x + 2$

Caso de factorización:

Resolución:

El test de evaluación fue validado por dos profesores de matemática de la institución antes de ser aplicada a los estudiantes

Anexo 3 Entrevista dirigida a los estudiantes

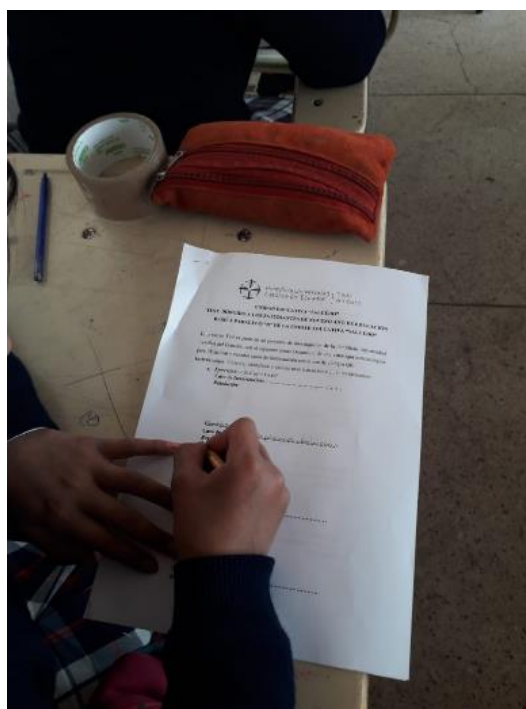
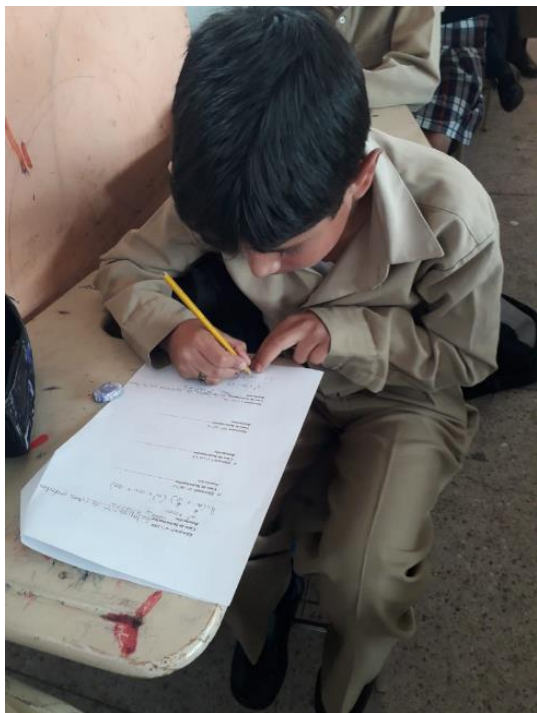


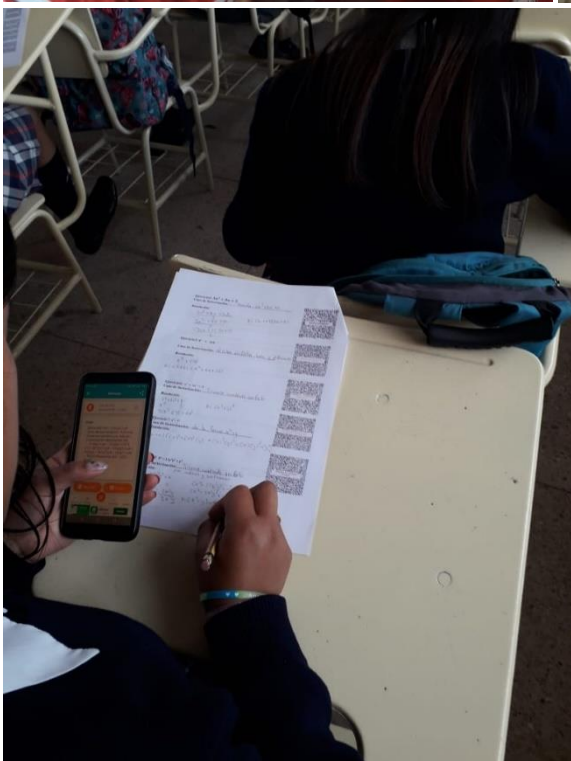
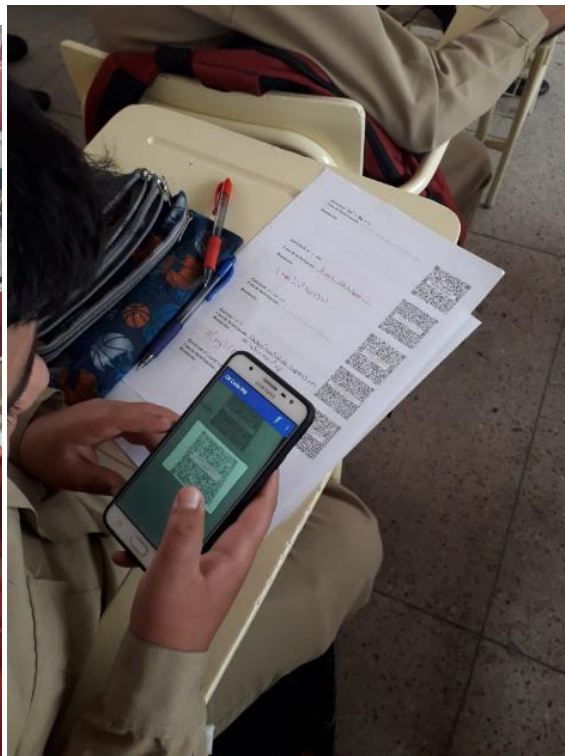
Entrevista dirigida a los estudiantes de noveno Año de Educación General Básica con el objetivo de Identificar las deficiencias en el aprendizaje de casos de factorización en la Unidad Educativa Salcedo.

Preguntas	¿Puedes leer el problema?	¿Qué le pide la pregunta que haga?	¿Qué utiliza para resolver la pregunta?	¿Me puede mostrar los pasos de trabajo que ha utilizado para encontrar la respuesta?	¿Dime cuál es tu respuesta?
Casos de Factorización	Nivel de lectura	Nivel de comprensión	Nivel de transformación	Habilidades de proceso	Codificación
Caso 1: Factor común.					
Caso 2: Factor común por agrupación de términos.					
Caso 3: Trinomio cuadrado perfecto.					
Caso 4: Diferencia de cuadrados.					
Caso 5: Trinomio cuadrado perfecto por adición o sustracción.					
Caso 6: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$					
Caso 7: Suma o diferencia de potencias.					
Caso 8: Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.					
Caso 9: Suma y diferencia de cubos.					
Caso 10: Raíces de un polinomio.					

Anexo 4: Fotografías

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de la aplicación del test antes y posterior a la aplicación de la estrategia basada en códigos QR.





Anexo 5: Códigos QR





Anexo 6: Test factorización (posterior a la aplicación de la estrategia)



UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”

**TEST DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN
BÁSICA PARALELO “D” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”**

El presente Test es parte de un proyecto de investigación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, con el siguiente tema: Desarrollo de una estrategia metodológica para identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos QR.

Instrucciones: Observe, identifique y calcule paso a paso los siguientes ejercicios:

Ejercicio1: $a^3 + a^2 + a$

Caso de factorización:

Resolución:



Ejercicio2: $x^2 - 16$

Caso de factorización:

Resolución:



Ejercicio3: $3ax - ay + 9bx - 3by$

Caso de factorización:

Resolución:



Ejercicio4: $3a^2 + 8a + 5$

Caso de factorización:

Resolución:



Ejercicio5: $x^3 + 216$

Caso de factorización:

Resolución:



Ejercicio6: $x^4 + 6x^2 + 9$

Caso de factorización:

Resolución:



Ejercicio7: $x^5 - y^5$

Caso de factorización:

Resolución:



Ejercicio8: $x^4 - 11x^2y^2 + y^4$

Caso de factorización:.....

Resolución:



Ejercicio9: $x^4 - x^3 - 11x^2 + 9x + 18$

Caso de factorización:.....

Resolución:



Ejercicio10: $x^2 + 2x - 35$

Caso de factorización:.....

Resolución: