



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**  
**ESCUELA DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,**  
**MENCIÓN: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC**  
*(Aprobado por: RPC-SO-40-No.524-2015-CES)*

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER**

<b>Título:</b>
Estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización utilizando herramientas digitales
<b>Autora:</b>
Ing. Doris Amparo Díaz Padilla
<b>Tutor:</b>
PhD Ernesto Venancio Fernández Rivero

**Quito-Ecuador**  
**2019**

## APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, **Ernesto Venancio Fernández Rivero**, portador de la C.I. 015124820-0

en mi calidad de Tutor del trabajo de investigación titulado:

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA FACTORIZACIÓN UTILIZANDO HERRAMIENTAS DIGITALES** elaborado por la **Ing. Doris Amparo Díaz Padilla**, estudiante de la Maestría en Educación mención Gestión del Aprendizaje mediado por TIC de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL), para obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado la tesis de titulación de grado, la apruebo en todas sus partes.

Quito, 27 de agosto de 2019

  
Firma

## Dedicatoria

*A mis padres, por todos los valores que inculcaron en mí.*

*A mis hermanas, porque a pesar de la distancia me apoyaron y animaron a continuar.*

*A mi amado esposo Fernando, compañero de mi vida, por su amor y apoyo, porque siempre estuvo dándome el aliento que necesitaba para continuar, porque nunca dudo de mis capacidades*

*A mis hijos Ariadna Nicole y Emilio Sebastián por su amor y paciencia, por todo el tiempo que tuvimos que sacrificar para terminar este trabajo.*

*A todos ellos, porque me enseñaron que los sueños se hacen posibles, cuando se trabaja para alcanzarlos.*

*Doris Díaz*

## **Agradecimiento**

*A Dios por todas sus bendiciones.*

*A la Universidad Tecnológica Israel, a las autoridades y de manera especial a los profesores por sus conocimientos, por su dedicación y amistad que contribuyeron en mi formación profesional y personal.*

*A mi tutor PhD. Ernesto Fernández, por haber orientado la realización de este trabajo, por todos sus acertados consejos, por compartir su gran experiencia y por motivarme a seguir adelante.*

*A mi amada familia, amigos y compañeros, a todos ellos, que aportaron de alguna manera en el logro de este objetivo.*

*Doris Díaz*

*El analfabeto del futuro  
no será la persona que no pueda leer,  
sino la persona que no sepa cómo aprender.*

*Alvin Toffler*

## Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la Unidad Educativa Ricardo Álvarez Mantilla, ubicada en San José de Morán de Calderón, lugar en el cual se detectó dificultades y desmotivación en el aprendizaje de la factorización, lo que se refleja en el bajo rendimiento de los estudiantes en este tema. Existen en la actualidad, gran cantidad de herramientas digitales que se pueden utilizar para fortalecer los aprendizajes; por ello surgió como problema ¿Cómo incorporar herramientas digitales en el aprendizaje de la factorización de los estudiantes de noveno año de educación general básica? y se planteó como objetivo general elaborar una estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización utilizando herramientas digitales. La propuesta desarrolla una estrategia didáctica utilizando herramientas digitales, como un recurso de refuerzo, que permita lograr un aprendizaje eficiente de la factorización. Uno de los temas abstractos y de difícil comprensión en la Matemática es la factorización de expresiones algebraicas, que requiere que el estudiante comprenda los algoritmos de solución de cada caso particular; por ello luego de revisar los diferentes paradigmas educativos que intervienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Factorización y las estrategias para la enseñanza de la Matemática, se planteó distribuir los ejercicios por grado de complejidad, que deben ser completados de manera secuencial. Se seleccionaron las herramientas digitales para elaborar las actividades y se incluyeron en una plataforma virtual gratuita que facilita la organización y gestión de los diferentes temas para conseguir el aprendizaje esperado.

**Palabras clave:** Estrategia didáctica, Enseñanza, Aprendizaje, Factorización, Herramientas digitales.

## Summary

The present research work was done in Ricardo Álvarez Mantilla High School, it located in San José de Morán of Calderón, place in which it was detected difficulties and demotivation in factoring learning, what is reflected in the poor performance of the students in this topic. Exists today, great deal of digital tools that can be used to strengthen learning; for this reason arose as a problem How to incorporate digital tools in factoring learning in the students of ninth year of basic general education? And it was raised as general objective to develop a teaching strategy for factoring learning using digital tools. The proposal develops a teaching strategy using digital tools, like a reinforcement resource, that allows achieving efficient factoring learning. One of the abstract themes and difficult to understand in the Math is factoring algebraic expressions, they require that student understands the solution algorithms in each particular case; therefore after the reviewing the different educational paradigms that intervene in the teaching-learning processes of Factorization and the strategies for teaching Mathematics, it considered distributing the exercises by degree of complexity, that must be completed sequential way. The digital tools were selected to elaborate the activities and were included in a free virtual platform, which facilitates the organization and management of different topics to get the expected learning.

**Key words:** Teaching strategy, Teaching, Learning, Factoring, Digital tools.

## Índice General

Introducción.....	1
Capítulo I.....	7
1. Marco teórico .....	7
1.1 Antecedentes .....	7
1.2 Investigaciones Previas .....	13
1.3 Conceptualización.....	14
1.3.1 Estrategia .....	14
1.3.2 Herramientas Digitales .....	18
1.3.3 Factorización .....	19
Capítulo II.....	21
2 Marco metodológico .....	21
2.1 Enfoque metodológico de la investigación .....	21
2.2 Población, unidades de estudio y muestra .....	22
2.3 Indicadores.....	22
2.4 Métodos y Técnicas .....	23
2.4.1 Formas de procesamientos de la información .....	25
2.5 Regularidades de los resultados obtenidos .....	27
Capítulo III .....	29
3 Propuesta de Estrategia Didáctica para el aprendizaje de la factorización .....	29
3.1 Objetivo.....	29
3.1.1 Objetivos Específicos .....	29
3.2 Estructura .....	29
3.2.1 En el aula .....	32
3.2.2 Fuera del aula.....	37
3.3 Implementación.....	51
3.4 Valoración.....	54



3.4.1	Recomendaciones metodológicas.....	55
	Conclusiones.....	57
	Recomendaciones .....	58
	Bibliografía.....	59
	Anexos .....	61

## **Índice de Anexos**

- Anexo 1. Cuestionario de la encuesta realizada a los estudiantes
- Anexo 2. Resultados por pregunta de la encuesta realizada a los estudiantes
- Anexo 3. Cuestionario de la encuesta a docentes
- Anexo 4. Resultados por pregunta de la encuesta realizada a docentes
- Anexo 5. Resultados de la evaluación Diagnóstica
- Anexo 6. Ejemplos de ejercicios distribuidos por niveles de complejidad
- Anexo 7. Ejemplo de evaluación del caso Factor Común realizada en Quizizz
- Anexo 8. Ejemplos de preguntas de la evaluación final
- Anexo 9. Selección de los especialistas para la valoración de la propuesta.
- Anexo 10. Proceso de valoración de expertos por el método Delphi

## Índice de Tablas

Tabla 2.1 <i>Operacionalización de la variable independiente</i> .....	23
Tabla 2.2 <i>Operacionalización de la variable dependiente</i> .....	23
Tabla 3.1 <i>Ejemplo de ejercicios distribuidos por nivel de complejidad</i> .....	35
Tabla 3.2 <i>Ejemplo de acciones mentales durante el aprendizaje</i> .....	36

## Índice de Figuras

<i>Figura 1.1</i> Zonas de desarrollo de Lev Vygotsky .....	10
<i>Figura 3.1</i> Esquema de la estrategia didáctica .....	30
<i>Figura 3.2</i> Componentes de la estrategia didáctica.....	31
<i>Figura 3.3</i> Modelo de esquemas utilizados como BOA .....	32
<i>Figura 3.4</i> Procesos en la etapa de desarrollo .....	34
<i>Figura 3.5</i> Pantalla de inicio de la plataforma Mil Aulas .....	38
<i>Figura 3.6</i> Casos de factorización en la plataforma .....	39
<i>Figura 3.7</i> Secciones iniciales del caso Factor Común.....	40
<i>Figura 3.8</i> Secciones iniciales del caso Factor Común.....	41
<i>Figura 3.9</i> Presentación del caso de factorización .....	41
<i>Figura 3.10</i> Mapa mental Factor Común .....	42
<i>Figura 3.11</i> Ejercicios de completar espacios en blanco N1 .....	43
<i>Figura 3.12</i> Resultados de la actividad finalizada .....	43
<i>Figura 3.13</i> Ejercicios de completar espacios en blanco N2 .....	44
<i>Figura 3.14</i> Ejercicios de completar espacios en blanco N3 .....	44
<i>Figura 3.15</i> Ejercicios de completar espacios en blanco N4 .....	45
<i>Figura 3.16</i> Ejercicios de relación de columnas .....	45
<i>Figura 3.17</i> Tipos de resultados en educaplay .....	46
<i>Figura 3.18</i> Ejemplo de informe de resultados por usuario .....	47
<i>Figura 3.19</i> Ejercicio de completamiento factorización por Ruffini .....	47
<i>Figura 3.20</i> Ejercicios para identificar casos de factorización .....	48
<i>Figura 3.21</i> Ejercicios de combinación factor común Quizlet.....	49
<i>Figura 3.22</i> Actividad de evaluación en Quizizz .....	49
<i>Figura 3.23</i> Ejemplo de informe de resultados de Quizizz .....	50

<i>Figura 3.24</i> Sección de comunicación .....	50
<i>Figura 3.25</i> Actividad de escribir los factores del polinomio .....	51
<i>Figura 3.26</i> Análisis del rendimiento del grupo piloto .....	53
<i>Figura 3.27</i> Resultados del grupo piloto luego del refuerzo .....	53

## Introducción

Una de las materias más importantes y más utilizadas a diario en diferentes situaciones es la Matemática, la cual surgió precisamente con el objetivo de “resolver problemas reales”; esta asignatura requiere de los estudiantes el desarrollo del pensamiento lógico y sistémico para aplicarla en situaciones cotidianas que lo requieran. A pesar de esto, los estudiantes muestran resistencia para aprenderla conservando su fama de “difícil”, negándose la oportunidad de comprenderla y dominarla.

La Matemática es una asignatura que necesita de una gran capacidad de abstracción y mucho razonamiento para su aprendizaje; es importante reconocer que los contenidos son progresivos y acumulativos, de allí que cuando quedan conocimientos sin dominar, luego les resulta complicado entender los siguientes, lo que produce desmotivación y frustración en los estudiantes; más aún cuando se comienza con el Álgebra, materia en la cual aparecen letras para generalizar los conceptos y propiedades que medianamente antes manejaban con los números.

Cabe destacar que uno de los temas más importantes y fundamentales del Álgebra es la factorización, ya que es la base para resolver ejercicios como operaciones con fracciones algebraicas, funciones cuadráticas, resolución de sistemas de ecuaciones, simplificar expresiones, encontrar límites de funciones, etc. A pesar de esto, es preocupante el desinterés, la apatía que los estudiantes muestran, es muy evidente el poco dominio que tienen en el manejo de los conceptos, propiedades, reglas y leyes matemáticas, como por ejemplo la ley de signos, utilización de paréntesis, propiedades de potencias, etc. lo que conlleva a que cometan muchos errores en la resolución de los ejercicios.

Entre los problemas que afectan el aprendizaje de los estudiantes podrían estar aquellos que están relacionados en la manera tradicional cómo se enseña el Álgebra. Los estudiantes memorizan reglas y procedimientos sin comprenderlos, luego los aplican mecánicamente

cometiendo errores en los signos y operaciones aritméticas. Muchos de los estudiantes no logran reconocer los casos de la factorización para aplicar los procedimientos respectivos.

El sistema educativo actual del Ecuador busca que los estudiantes sean quienes construyan su propio conocimiento y que puedan aplicarlo en su entorno día a día, que estén preparados para enfrentar nuevos retos y que sepan cómo resolverlos, más aún hoy en día que la tecnología nos invade, brindando una serie de herramientas para adquirir y transmitir el conocimiento, por ello es necesario que los docentes estén preparados para adoptarlas y emplearlas y asumir su nuevo rol en la enseñanza.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Unidad Educativa Ricardo Álvarez Mantilla Bloque 1, ubicada frente al parque de San José de Morán calle Carlos Mantilla N14-18 y vía a Pomasqui; inició sus actividades el 1 de septiembre de 2014, en las instalaciones de lo que fue la Escuela Fiscal Lilo Linke, como un traslado de domicilio de la escuela que funcionó en el barrio de San Vicente de Guayllabamba, debido a la gran demanda educativa del sector de San José de Morán.

En la actualidad tiene una oferta educativa desde inicial hasta 3ro BGU con jornadas matutina, vespertina y nocturna, la institución funciona en dos bloques físicos:

El bloque 1 con Educación Básica Superior en la jornada matutina y Educación Básica Superior y Bachillerato General Unificado en Ciencias en la jornada vespertina. En la jornada nocturna el Proyecto EPJA de Bachillerato intensivo en Ciencias mediante Resolución No. MINEDU-SEDMQ-2016- 457 que ofrece educación para personas mayores de 20 años de edad, con escolaridad inconclusa y con 3 o más años de rezago educativo y pedagógico, de conformidad con la normativa educativa vigente.

El bloque 2 funciona en el Sector de San Carlos Barrio San Juan de Calderón en la calle 6 de enero SN, en jornada matutina y vespertina ofrece educación general básica inicial hasta educación básica media.

La institución acoge en octavo año de educación general básica, no solamente a estudiantes propios que avanzan de séptimo año, sino los que por encadenamiento vienen de otras instituciones como la María Teresa Dávila de Carapungo que ya no tienen esta oferta educativa. Los estudiantes vienen con diferentes niveles de conocimientos en todas las asignaturas lo cual provoca retraso en el alcance de las destrezas correspondientes y requieren de constantes refuerzos pedagógicos, a pesar de ello los resultados no son los adecuados.

Al revisar los informes de aprendizaje de los estudiantes, correspondientes a la tercera unidad presentados a la coordinación de área y que reposan en la secretaria de la institución, se puede observar que un gran número de los alumnos tienen un rendimiento menor a 7 lo cual indica que la destreza de la factorización no fue alcanzada. Además, en reuniones de área se ha tratado sobre las dificultades que tienen los estudiantes de niveles superiores en la aplicación de la factorización cuando tienen problemas y ejercicios que lo requieren.

El rendimiento de los estudiantes en la unidad de operaciones algebraicas es bajo, lo cual muestra las dificultades que tienen los estudiantes en el uso de variables que no tienen valor definido como era en Aritmética. Esto lleva a pensar que se debe incluir actividades de aprendizaje atractivas para los estudiantes, que realicen fuera del aula para reforzar los temas y lograr el aprendizaje esperado. Los recursos tecnológicos que hoy en día existen, brindan ésta oportunidad permitiendo a los estudiantes, comprender los conceptos abstractos del Algebra y la matemática, a la vez mejoran su motivación y creatividad.

Las plataformas virtuales, videos tutoriales, presentaciones, ejercicios interactivos, son algunas de las herramientas de trabajo que se podrían utilizar como recursos de una estrategia para el aprendizaje. En internet existen en la actualidad muchos artículos e investigaciones que abordan el tema de mejorar la enseñanza de la factorización, con la aplicación de diferentes técnicas, unas proponen la utilización de material concreto con el



cálculo de áreas de cuadrados y rectángulos, de acuerdo a la necesidad. Este estudio está fundamentado en la adquisición de aprendizajes significativos según Ausubel y las zonas de desarrollo próximo de Vygotsky. Otros en cambio, desarrollan software o utilizan otros ya elaborados para el desarrollo de los diferentes casos. Existiendo un sinnúmero de herramientas y aplicaciones tecnológicas, se debe seleccionar cuáles serían las más adecuadas para incorporar en un entorno virtual para conseguir un proceso de enseñanza aprendizaje de la factorización eficiente.

Por lo anteriormente expuesto surge el siguiente problema científico **¿Cómo incorporar herramientas digitales en el aprendizaje de la factorización de los estudiantes de noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa “Ricardo Álvarez Mantilla”?**

Para conducir el proceso de solución a éste problema se plantean las siguientes preguntas científicas:

- ¿Cuál es la condición actual de conocimientos previos de los estudiantes de noveno año de educación general Básica en la Unidad Educativa Ricardo Álvarez Mantilla?
- ¿Cuáles son los referentes teóricos que fundamentan el diseño de la estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización?
- ¿Qué herramientas digitales se podrían utilizar como recurso de una estrategia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de noveno año de educación general básica?
- ¿Cómo comprobar que la estrategia didáctica propuesta sirve para fortalecer el aprendizaje de la factorización?

### **Objetivo general**

Elaborar una estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización utilizando herramientas digitales de los estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ricardo Álvarez Mantilla”.

**Objetivos específicos:**

- Diagnosticar la situación actual de conocimientos previos de los estudiantes de noveno año de educación básica de la Unidad Educativa Ricardo Álvarez Mantilla
- Determinar los referentes teóricos de una estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización
- Diseñar una estrategia didáctica, que incluya herramientas digitales para el aprendizaje de la factorización.
- Valorar el diseño de la estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización.

Este trabajo pretende lograr un aprendizaje significativo de la factorización en los estudiantes de noveno año, lo que contribuirá a mejorar las bases algebraicas de los estudiantes para un mejor desempeño en los siguientes niveles.

En esta investigación, el campo de estudio sobre el cual se trabajó fue el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, mientras que el objeto de estudio fue la estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización.

El trabajo se realizó siguiendo los fundamentos teóricos del aprendizaje significativo, el constructivismo, el constructivismo social con las zonas de desarrollo real, próximo y potencial y el conectivismo, correspondientes a Ausubel, Piaget, Vigotsky y Siemens respectivamente; sin dejar de lado el conductismo que para varios temas matemáticos se necesita.

El trabajo fue desarrollado en la Unidad Educativa “Ricardo Alvarez Mantilla” durante el segundo quimestre del período lectivo 2018-2019 y se desarrolló la estrategia para los casos de factorización contemplados en el currículo vigente.

La tesis se estructuró de la siguiente forma: Introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En el primer capítulo, se expone el **marco teórico** y conceptual que guía esta investigación, se presentan los principales conceptos que permiten comprender el desarrollo del trabajo.

En el segundo capítulo se detalla el **marco metodológico** en el que se describe el tipo de paradigma investigativo, las fases de la investigación, el alcance de la investigación, las técnicas y los instrumentos empleados para recolección de datos y de información, además se describe la población y la muestra utilizada.

En el tercer capítulo se presenta la **propuesta** de la estrategia didáctica elaborada para el aprendizaje de la factorización, utilizando diferentes herramientas digitales, en la cual se especifican los elementos que la componen, objetivo, metodología, recursos, tiempos y evaluaciones que se incorporaron en la plataforma virtual.

Al final se encuentran las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía que se ha utilizado en el desarrollo de este trabajo de investigación, y los anexos que recopilan todo lo que se ha empleado en el desarrollo de este trabajo.

## Capítulo I

### 1. Marco teórico

#### 1.1 Antecedentes

A pesar del tiempo y del avance de la tecnología, la Matemática es una de las disciplinas más importantes en la formación intelectual del estudiante y que “requiere un proceso de enseñanza - aprendizaje adecuado que facilite en el alumno un desarrollo lógico matemático apropiado, pero que a la vez satisfaga sus necesidades.” (Riveros & Mendoza, 2011, pág. 5)

La integración de las TIC en la enseñanza de la Matemática ayuda a la consolidación de conceptos, procedimientos de solución, leyes, propiedades y su análisis, ya que permite a los estudiantes disponer de representaciones gráficas de conceptos y modelos abstractos que con otros medios resultaría difícil; favoreciendo la comprensión y posterior utilización en la resolución de problemas que los involucren. (Riveros & Mendoza, 2011)

Dentro del amplio campo de la Matemática, la factorización de polinomios constituye una de las herramientas más importantes, ya que permite “transformar” una expresión algebraica de manera conveniente, para resolver diferentes tipos de problemas; además la factorización también ayuda a desarrollar el pensamiento lógico y creativo en la aplicación de los diferentes casos.

La factorización surgió como una necesidad de resolver ecuaciones, y situaciones de la vida cotidiana en la época de los babilonios, con ellos nació la idea de completar cuadrados con figuras; de este proceso se desprende lo que ahora se conoce como trinomio cuadrado perfecto. A continuación, aparece Euclides, quien indica que algunas proposiciones se pueden asociar con identidades algebraicas que actualmente corresponden a la diferencia de cuadrados. Con Diofanto se encuentra indicios de uso de factorización, lo que en el ámbito escolar es conocido como el cuadrado de una suma o de una diferencia. (Jiménez & Salazar, 2013).

También aparecieron Pascal y Newton que hicieron aportaciones a la resolución de polinomios de grado superior a tres, brindando un procedimiento de resolución para este tipo de polinomios.

Antes de considerar el proceso aprendizaje de la factorización, es necesario recordar los paradigmas que están incluidos en éstos procesos. Thomas Kuhn (1975), citado por Hernández Sampieri (2006) define paradigma como “realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”; esta definición nos lleva a entender al paradigma en la educación como un modelo que nos indica las metodologías necesarias para enseñar y aprender; que obviamente depende de la época en la que se desenvuelve, es por ello que han ido apareciendo una serie de paradigmas de acuerdo a la manera como aprende el estudiante.

A continuación, se mencionan los paradigmas educativos, que se tomaron en cuenta para diseñar la propuesta del presente trabajo, ya que de alguna manera existe una influencia de cada uno de ellos en el aprendizaje de los estudiantes.

El paradigma **conductista** que se ha mantenido por varios años, tiene como representantes principales a Thorndike, Pavlov, Watson y Skinner; concibe al aprendizaje como el resultado de relaciones o asociaciones entre estímulos y respuestas, sin alguna organización estructural, este paradigma funciona bien cuando se necesita adquirir **conocimientos memorísticos** donde el estudiante aprende por repetición y sin comprensión lo que el docente le enseña sin la posibilidad de emitir ningún criterio respecto a ello, limitándose a un aprendizaje mecánico, sin desarrollar el pensamiento crítico y el creativo. Un ejemplo clásico constituye el aprendizaje de las tablas de multiplicar, que a pesar de que los estudiantes logran memorizarlas, no pueden aplicarlas en resolución de problemas dónde son necesarias.

Según lo expuesto anteriormente, el aprendizaje del estudiante puede ser modificado desde el exterior, lo cual implicaría que, planificando adecuadamente los contenidos, los métodos, las actividades y los recursos, se lograría el aprendizaje esperado; entonces el trabajo del docente consiste en desarrollar una estrategia adecuada tanto para el trabajo en el aula como para el trabajo individual en el hogar, que constituirían actividades de refuerzo de lo trabajado en el aula.

El conductismo, es uno de los paradigmas más antiguos, que a pesar que no se ajusta a los nuevos paradigmas educativos mantiene gran vigencia hasta la actualidad, en muchos temas especialmente los matemáticos.

Frente a la pasividad del aprendizaje del paradigma conductista, surge el paradigma **cognitivo**, en el cual el rol del estudiante es más activo y dinámico. Algunos de los investigadores que han colaborado en la conformación de este paradigma, son: Piaget y la psicología genética, Ausubel y el aprendizaje significativo, Bruner y el aprendizaje por descubrimiento, quienes se enfocaron en una o más de las dimensiones del conocimiento.

En este paradigma el estudiante es un sujeto activo capaz de procesar y analizar la información para solucionar problemas utilizando nuevos conocimientos y habilidades, mientras que el docente será el encargado de elaborar estrategias didácticas para ayudar al estudiante *aprender a aprender*; desarrollado sus capacidades de atención, memoria y razonamiento.

Según Ausubel. (1963) citado por Gutiérrez (2003) , manifiesta que:

El **aprendizaje significativo** es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e información representadas en cualquier campo de conocimiento; es el proceso mediante el cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. (p. 22)

En las últimas décadas se retoma el pensamiento de Vygotsky y su **paradigma socio cultural**, en el cual se toma en cuenta al contexto que rodea al estudiante, considera la influencia que tienen el entorno escolar, la sociedad y la cultura en el aprendizaje. “El sujeto aprende las cosas apropiándose de la experiencia socio- histórica de la humanidad, a través de la intercomunicación con el resto de los seres humanos” por (Gutiérrez O. , 2003, pág. 30), lo cual indica que el aprendizaje no es una actividad individual sino más bien grupal.

Un concepto esencial en la obra de Vygotsky es el de la **zona de desarrollo próximo (ZDP)** que básicamente, es la distancia entre lo que el estudiante es capaz de resolver sólo (zona de desarrollo real **ZDR**) y lo que podría resolver con la colaboración de otros que sepan más o mediante la utilización de recursos o materiales (zona de desarrollo potencial **ZDP**). El apoyo de otras personas o la utilización de recursos es lo que constituye el *andamiaje* de acuerdo a Vygotsky



Figura 1.1 Zonas de desarrollo de Lev Vygotsky

Fuente: Elaboración propia

El docente deberá encargarse de generar los espacios, escoger los recursos que permitan al estudiante proponer y practicar las habilidades que se pretenden enseñar. Las ZDP permiten la interacción y colaboración entre los estudiantes del grupo, para lograr los aprendizajes con ayuda de los pares o compañeros, además se refuerzan valores, como afectividad, responsabilidad, trabajo en grupo.

En el caso de la factorización se pueden utilizar la secuencia de pasos o algoritmo como una base orientadora de la acción (**BOA**) y como el instrumento que el estudiante puede utilizar para encontrar los factores de los polinomios de acuerdo a cada caso.

El paradigma constructivista o también conocido como **constructivismo** es en la actualidad una de las corrientes psicológicas más considerada para la reforma de los sistemas educativos, siendo su representante más importante Jean Piaget quien considera que el objetivo de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, a la vez que se formen mentes que puedan criticar, verificar y no aceptar todo lo que se le ofrezca. Le da mucho valor al desarrollo de la autonomía del escolar tanto en lo moral como en lo intelectual.

Para el constructivismo, el aprendizaje no es un sencillo asunto de transmisión y acumulación de conocimientos, sino "un proceso activo" por parte del alumno que ensambla, extiende, restaura e interpreta, y por lo tanto "construye" conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe; los nuevos conocimientos siempre se basan en los conocimientos previos.

En la actualidad el Ministerio de Educación del Ecuador (2016) promueve en su currículo el constructivismo según indica:

El aprendizaje debe desarrollar una variedad de procesos cognitivos. Los estudiantes deben ser capaces de poner en práctica un amplio repertorio de procesos, tales como: identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir,



explicar, crear, etc., evitando que las situaciones de aprendizaje se centren, tan solo, en el desarrollo de algunos de ellos. (p. 16)

Finalmente el paradigma **conectivista** según Siemens (2004), citado por Gutiérrez (2012) “ El **conectivismo** es definido como una teoría de aprendizaje para la era digital” (p. 111). Ante el acelerado desarrollo tecnológico se han transformado tanto las estrategias como los escenarios del aprendizaje, obligando a las personas a estar actualizando constantemente sus conocimientos (long life – learning) por lo que las estrategias de enseñanza-aprendizaje están en permanente cambio (Gutiérrez , 2012).

Con lo anteriormente expuesto, resulta difícil no concluir que la educación en la actualidad debe enfrentarse a serias transformaciones, una de ellas, el docente debe dejar de ser el eje central del proceso enseñanza aprendizaje, el que imparte los conocimientos para pasar a ser un acompañante, un mediador, ayudando al estudiante a encontrar, organizar, manejar y aplicar los conocimientos adquiridos.

Otro reto importante que debe enfrentar es incluir las nuevas tecnologías en el aprendizaje como un instrumento, un medio para alcanzar los objetivos educativos propuestos, aprovechando el interés que despierta en los estudiantes la utilización de este tipo de herramientas. En el proceso de enseñanza – aprendizaje se pueden utilizar diferentes recursos sean visuales, sonoros y gráficos, que hoy en día pueden estar soportados en las tecnologías informáticas.

Existen a disposición de los docentes de matemática muchos programas que podrían utilizar de acuerdo a su necesidad, como calculadoras matemáticas on-line, editores de ecuaciones, programas para realización de presentaciones más dinámicos que el power point como prezi y powtoon, herramientas que permiten la creación de actividades educativas multimedia como Educaplay, GoConqr, Quizlet, programas para realizar evaluaciones como Kahoot, Quizizz, Google forms, ThatQuiz, entre otros.

La intención final es utilizar estas herramientas para elaborar los recursos necesarios que se incorporarán en un sitio web, para que el estudiante tenga a disposición videos tutoriales, actividades interactivas, foros, chats, juegos didácticos, acompañado por el trabajo del docente en el aula, para profundizar e ilustrar los procedimientos, facilitando el proceso de aprendizaje de la factorización.

## **1.2 Investigaciones Previas**

Revisando algunos repositorios se logra encontrar varios estudios que realizan diferentes propuestas y estrategias para la enseñanza de la factorización. A continuación, se mencionan aquellos que involucran conceptos útiles para el desarrollo del presente proyecto:

Botero (2015) propone facilitar la comprensión del concepto de la factorización utilizando la interpretación geométrica de figuras y usando situaciones problemas, para lograr un aprendizaje significativo en estudiantes del primer semestre universitario. Este trabajo está bastante relacionado con esta propuesta, ya que el objetivo final es facilitar la comprensión de la factorización para lograr un aprendizaje significativo, la diferencia es la población a la que está dirigida.

La propuesta de Sánchez (2017) consiste en la elaboración de 4 guías didácticas con lecturas, actividades lúdicas y resolución de problemas que ayuden a mejorar la enseñanza de la factorización dentro del aula.

Díaz Herder y Ríos Gabriel proponen desarrollar un software educativo en “Adobe Captivate 8 que está especialmente dirigido a crear cursos educativos y a la grabación de video tutoriales tanto en plataformas on-line como off-line en forma de archivos HTML, swf o ejecutables, siendo estos tres último las versiones de formato de salida en que estará disponible en su Tesis de la Universidad de Carabobo (Díaz & Ríos, 2015).

Romo (2018), concluye que la utilización del programa Algebrator para la enseñanza de la factorización mejora el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes en su tesis de la Universidad Central.

En estos proyectos se realizan distintas propuestas encaminadas a cambiar la manera cómo se enseña la factorización y en diferentes niveles de educación, sea utilizando material concreto, la geometría, y dada la gran influencia de la tecnología, diseñando softwares o empleando herramientas digitales que faciliten la enseñanza de este contenido, captando la atención y motivando a los estudiantes para su aprendizaje.

A pesar de la serie de trabajos revisados, cabe señalar que cada uno aborda el tema de acuerdo a su situación tanto de recursos como de grupos de estudiantes, desarrollándose en contextos diferentes. La propuesta actual busca diseñar una estrategia dirigida no solamente a los estudiantes, sino también a los docentes para integrar las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la factorización,

### **1.3 Conceptualización**

Trujillo (2012) señala que:

La enseñanza y el aprendizaje nunca se presentan como procesos aislados, sino como un proceso sistemático y organizado, que requiere del uso de estrategias didácticas, con todas las actividades propuestas por los docentes para lograr objetivos bien definidos en los estudiantes. (p. 3)

Trujillo continúa: “... es preciso que todas y cada una de las actividades estén coordinadas para que en realidad pueda llamarse proceso” (p. 3)

#### **1.3.1 Estrategia**

El término “Estrategia” tuvo un origen militar en el que se entendía como “Arte de dirigir las operaciones militares.” (Real Academia Española, 2014) atendiendo esta definición el

estrategia era el que debía definir, ordenar y dirigir las operaciones militares de tal manera que se consiguiera la victoria

De manera general se puede encontrar como definición de estrategia una serie de acciones que persiguen un objetivo determinado; de acuerdo a esto se considera a la estrategia en el campo educativo como una serie de acciones planificadas, secuenciales e interrelacionadas que ayudan a tomar decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles en el proceso educativo.

Debido a que en muchas ocasiones no se manifiesta directamente la definición de estrategia en los libros, se da lugar a confusiones, entre lo que son las estrategias de enseñanza con las técnicas, entendiendo éstas últimas como una serie de pasos por aplicar, una metodología mecánica, casi un algoritmo. Tampoco se puede utilizar indistintamente estrategia de enseñanza y de aprendizaje, pues cada una de ellas depende de quien la desarrolla.

La estrategia está compuesta por:

- los objetivos,
- las acciones, los métodos y procedimientos, los recursos, los responsables de las acciones y el tiempo en que deben ser realizadas,
- las formas de implementación y
- las formas de evaluación (Fernández, 2019)

La eficiencia y eficacia de una estrategia depende fundamentalmente de la selección de las técnicas que la componen, y del uso adecuado de una planificación sistemática.

Para definir la estrategia a utilizar se debe tomar en cuenta a más de los contenidos, y la forma de presentarlos, las características propias de los estudiantes, que en la actualidad se desenvuelven en un mundo virtual con más facilidad que los docentes, ya que son “nativos digitales”, que de acuerdo a (García, Portillo, Romo, & Benito, 2007) son aquellos

individuos que han crecido inmersos en la tecnología digital y manejan la tecnología muy bien, pero dentro del ámbito educativo, no logran aprovecharla de manera adecuada, la autora sugiere debe existir una guía adecuada para hacerlo de manera correcta, para conseguir los objetivos propuestos; en cambio los docentes en su mayoría “migrantes tecnológicos” deben adaptarse a su utilización.

### **Estrategias de enseñanza**

Son todos los procedimientos, actividades, técnicas, métodos, recursos, utilizados por el docente para lograr el aprendizaje de los estudiantes; muchas son las técnicas que puede emplear, por eso es muy importante la elección que el docente haga, en función de los temas y contenidos, ya que no todas logran el mismo nivel de aprendizaje.

(Anijovich & Mora, 2009) define:

Las estrategias de enseñanza como el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué. (p. 4)

### **Estrategias de aprendizaje**

Por otro lado, las estrategias de aprendizaje, son todas las actividades y procesos mentales realizadas por el estudiante para consolidar el aprendizaje; estas estrategias también deben ser previamente diseñadas por el docente, en función del propósito y del aprendizaje que se quiere conseguir.

Para (Monereo, Castelló, & et.al, 1999) “las estrategias son acciones siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje” (p. 12). Según indica este autor, las técnicas y los métodos son elementos de la estrategia y no deben utilizarse como sinónimos, continúa “diferenciarlos, no siempre es fácil, en una situación de enseñanza-aprendizaje determinada, separar de forma nítida lo que constituye el aprendizaje

de una técnica o un procedimiento de lo que realmente constituye ya una estrategia de aprendizaje” (p. 12)

Según Schmeck, (1988) citado por (Universidad Nacional de Cajamarca – Secretaría de Ciencia y Tecnología; Qué son las estrategias de aprendizaje, s.f.) “las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje.” El autor continúa indicando que, se podría considerar a las estrategias de aprendizaje como un plan de actividades que utiliza una persona para el procesamiento de la información, para lograr el aprendizaje; diferenciándolas de los estilos de aprendizaje, que se pueden considerar como la predisposición hacia determinadas estrategias, así un estilo es un conjunto de estrategias que se usan en forma consistente.

La finalidad de las estrategias de aprendizaje es facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, utilizando diferentes técnicas de estudio, que tienen relación con los contenidos desarrollados.

Considerando lo anteriormente mencionado y sobre todo el hecho de que el estudiante debe ser el encargado de construir su propio conocimiento, es indispensable escoger las actividades que le permitan desarrollar su autonomía, su pensamiento crítico y sobre todo la aplicación de esos conocimientos en su contexto particular.

De manera general se pueden considerar que existen estrategias metacognitivas, estrategias cognitivas y estrategias de refuerzo, cada una de las cuales utiliza técnicas diferentes, como, por ejemplo: atención, comprensión, elaboración, memorización y recuperación, planificación, control, evaluación, etc.

### 1.3.2 Herramientas Digitales

Las herramientas digitales son todos los recursos de software y hardware que permiten realizar diferentes actividades en aparatos electrónicos como computadores, laptops teléfonos inteligentes.

La mayoría se han desarrollado con fines empresariales y para darles uso en educación han tenido que ser adaptadas, en la actualidad existen un sinnúmero de herramientas con diferentes propósitos que se pueden utilizar para adaptarse a la nueva manera de aprender de los estudiantes.

A continuación, se describen las que se usaron como recurso en la estrategia didáctica propuesta:

**Educaplay** es una plataforma virtual que permite la creación de diferentes actividades educativas con un resultado profesional y atractivo, además permite gestionar grupos, exportar y descargar los recursos, que son compatibles con plataformas virtuales.

**Quizlet** es una herramienta en línea que permite crear tarjetas con textos e imágenes, una vez creadas las tarjetas, esta herramienta elabora de forma automática otras actividades y juegos que se pueden utilizar de acuerdo a la necesidad.

**Quizizz** es una herramienta similar a Kahoot diseñada por Ankit y Deepak en 2015, para crear juegos de preguntas tipo test con múltiples respuestas, de manera lúdica y divertida. Se puede acceder a una gran cantidad de cuestionarios sobre todas las materias. Los estudiantes acceden mediante un código, es temporalizada y se generan informes con los resultados obtenidos que se pueden descargar en Excel.

**Powtoon** es una herramienta digital para crear animaciones y videos que pueden ser compartidas en YouTube o a través de una página web, se puede utilizar para presentar un tema en el que se resuma lo más importante.

**GoConqr** Es un entorno de estudio personalizado online y gratuito, que permite crear, compartir y acceder a mapas mentales, fichas de estudio, apuntes, y tests.

**Moodle** Es un Sistema de Gestión del Aprendizaje LMS, que permite la administración y gestión de cursos, creando comunidades de aprendizaje en línea, es de distribución libre, permite administrar el ingreso, el cumplimiento de actividades y realizar un seguimiento del aprendizaje de los estudiantes. Entre las características más importantes, están la flexibilidad, la interacción y la participación.

Una de las plataformas gratuitas de Moodle es **Mil Aulas** que cuenta con su versatilidad y es en la que se desarrolla el presente trabajo.

En ella se pueden integrar una serie de actividades y recursos de acuerdo a los objetivos de los contenidos propuestos para los cursos, incorpora herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas.

Esta plataforma, puede ser utilizado para crear espacios virtuales y permite agregar por medio de contenidos multimedia, tareas y realizar cuestionarios y evaluaciones online.

### **1.3.3 Factorización**

La factorización es una herramienta matemática por la cual, se logra transformar un polinomio para facilitar la resolución de problemas. El proceso de escribir un número o una expresión algebraica como el producto de otros números o expresiones algebraicas se denomina factorización (Barnett, 1988).

El aprendizaje de la factorización permite al estudiante desarrollar su pensamiento lógico y creativo, para buscar las soluciones a diferentes problemas; no solamente debe ser un proceso repetitivo en busca de memorizar algoritmos, fórmulas y procedimientos, que muchas veces el estudiante no comprende.



La factorización se puede resumir en los siguientes casos:

1. Factorización por factor común.

- Factor común por agrupación de términos.

2. Factorización de binomios.

- Diferencia de cuadrados.
- Suma o diferencia de cubos perfectos.
- Suma o diferencia de potencias de igual exponente.

3. Factorización de trinomios.

- Trinomio cuadrado perfecto.

Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción.

- Trinomio de la forma  $x^{2n} + bx^n + c$ .
- Trinomio de la forma  $ax^{2n} + bx^n + c$ .

4. Factorización de polinomios.

- Aplicando la regla de Ruffini

Cada uno de estos casos requiere de una identificación inicial para resolverlos, pues cada uno de ellos tiene un algoritmo diferente de factorización, que deberá no solo memorizar de forma mecánica, sino comprender para lograr su aprendizaje para luego aplicar en otros ejercicios más complejos, requiriendo estos últimos transformación de las expresiones iniciales, utilización completa de los términos, parte numérica y parte literal, poniendo a prueba la creatividad, el razonamiento y el ingenio de los estudiantes.

## Capítulo II

### 2 Marco metodológico

#### 2.1 Enfoque metodológico de la investigación

El presente trabajo de investigación desarrolló una estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización en los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa “Ricardo Álvarez Mantilla” por lo que se requirió utilizar un enfoque metodológico mixto, que según Hernández, Collado y Baptista (2010), “... es la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno” (p. 546).

El enfoque cualitativo se aplicó para la interpretación de las realidades que se interrelacionan en el proceso de enseñanza-aprendizaje: estudiantes, docentes, recursos, metodología de la factorización, motivación, así como en la revisión documental que se realiza como diagnóstico para establecer el problema.

Por otro lado, fue necesario también utilizar el paradigma cuantitativo en las etapas de diagnóstico y evaluación de la adquisición de los conocimientos en los estudiantes, de acuerdo con los objetivos propuestos, tanto al inicio como al final de la investigación.

Este enfoque de investigación permitió elaborar una estrategia capaz de incluir en el proceso de enseñanza-aprendizaje herramientas digitales para conseguir al final aprendizajes significativos en los casos de factorización en los estudiantes.

Se realizó una investigación de tipo exploratorio ya que es un tema poco estudiado en lo referente a utilizar las herramientas tecnológicas como actividades de refuerzo, preparará el terreno para el desarrollo de nuevos trabajos que complementen esta investigación y que amplíen su aplicación. (Hernández, et al., 2010, p. 78).

Se inicia con el diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes de noveno año, que corresponden a la multiplicación y división de polinomios, productos y cocientes

notables que son los requisitos para iniciar con el tema de factorización y de manera fundamental la propiedad distributiva de la multiplicación.

## 2.2 Población, unidades de estudio y muestra

La **población** estuvo constituida por los estudiantes de noveno año de la jornada matutina y vespertina de la Unidad Educativa “Ricardo Álvarez Mantilla”, que en total son 190 distribuidos en seis paralelos, 4 en la jornada matutina y 2 en la jornada vespertina, de acuerdo a los registros de asistencia y matrícula de la Secretaría de la institución.

Según Hurtado (2010) resalta que “las unidades de estudio se deben definir de tal modo que a través de ellas se puedan dar una respuesta completa y no parcial a la interrogante de la investigación” (p 151). Por tanto, las **unidades de estudio** serán:

- Estudiantes de Noveno año de Educación General Básica paralelo D jornada matutina
- Docentes de Matemática que dan clases a los novenos años que excluido el coordinador de área que es el investigador, son en total 2.

Se llevó a cabo un muestreo intencional para la selección del grupo de estudiantes con los que se realizó la investigación y se consideró al noveno año paralelo D jornada matutina, curso en el que la investigadora labora, constituido por 32 estudiantes, 2 de los cuales tienen necesidades educativas especiales (NEE) que no participaron del trabajo, ya que por sus características requieren una adaptación curricular específica.

## 2.3 Indicadores

Para el desarrollo de este trabajo, a partir del objetivo, se definió las variables que intervienen para determinar las dimensiones y los indicadores con los que se trabajó en la investigación.

Tabla 2.1

*Operacionalización de la variable independiente*

Variable	Concepto	Indicadores
Uso herramientas tecnológicas en la estrategia didáctica	Conjunto de acciones planificadas, secuenciales e interrelacionadas para conseguir los objetivos planteados	Uso de recursos tecnológicos dentro y fuera del aula.  Tipo de recursos tecnológicos que usa  Elaboración de actividades con recursos tecnológicos  Metodología utilizada para la enseñanza de la factorización.  Recursos y actividades utilizados para enseñar la factorización.

**Nota.** Fuente: Autora

Tabla 2.2

*Operacionalización de la variable dependiente*

Variable	Concepto	Indicadores
Aprendizaje de la Factorización	Proceso por el cual se consigue nuevos conocimientos, habilidades y valores como resultado de la instrucción, observación o experiencia	Identificación de los casos de factorización para su resolución.  Aplicación del algoritmo para la resolución de los diferentes casos.  Cumplimiento con las actividades programadas dentro de los tiempos establecidos.

**Nota.** Fuente: Elaboración propia

## 2.4 Métodos y Técnicas

Para esta investigación se utilizaron métodos empíricos, pues se necesitó de la observación y experimentación para obtener la información; mientras que, las técnicas son procedimientos particulares, reflexivos y confiables que se utilizan para la recolección y análisis de datos (González, et al., 2016).

Además, se utilizaron métodos de nivel teórico como: **lógico-histórico** y **análisis-síntesis**; durante la revisión de documentos y archivos que permitieron realizar el diagnóstico, establecer el problema de la investigación, sus objetivos y la justificación.

En el desarrollo del marco teórico y fundamentación pedagógica de la propuesta también intervino el método de análisis – síntesis, ya que analizó la gran cantidad de literatura para sintetizar los referentes y conceptos necesarios para el desarrollo de este trabajo

El diseño y elaboración de la propuesta así como las conclusiones y recomendaciones requirieron del **método inductivo-deductivo**, que permite ir de lo particular a lo general (inductivo) y de lo general a lo particular (deductivo).

Para el procesamiento y la interpretación de la información de las encuestas y la valoración de los especialistas se utilizó el método **matemático-estadístico**.

Durante el desarrollo de este trabajo se utilizaron las siguientes técnicas:

La **encuesta** es una técnica para recopilar información que se realiza, mediante un cuestionario estructurado prediseñado y que se utiliza para obtener información o conocer la situación general del problema. Para diseñar la encuesta se atendieron algunas recomendaciones sugeridas como: plantear correctamente el objetivo, aspectos específicos que se quiere conocer, construir las preguntas de forma clara, precisa y lógica, y no realizar encuestas extensas incluir preguntas abiertas y cerradas de manera equilibrada. (González, et al., 2016)

Se realizó una **encuesta a estudiantes** (Anexo 1) sobre los recursos tecnológicos y el acceso a internet que disponen y además se investigó sobre lo que opinan de la utilización de tecnología para las clases y qué actividades estaban interesados que se incluyan, con la finalidad de obtener información para decidir la manera cómo se incluiría la tecnología y qué actividades se realizarían.

También se realizó una **encuesta a las 2 docentes** (Anexo 3) de matemática para determinar la metodología y recursos utilizados por ellas para enseñar la factorización, fue de especial interés conocer la metodología utilizada, si incluían herramientas digitales en sus clases, cuáles eran y si habían elaborado ellas sus propias herramientas.

Se realizó además una **entrevista no estructurada** a las autoridades Rector y Vicerrectora para indagar sobre la situación actual de uso de herramientas digitales en las sesiones de clase, la importancia de su implementación para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y la posibilidad de conseguir recursos para mejorar el centro de cómputo de la institución y la capacidad del internet que tiene.

**Evaluación de diagnóstico** para determinar los conocimientos previos que tienen los estudiantes respecto al manejo de operaciones con polinomios, productos y cocientes notables que se integró en la plataforma Mil Aulas, que básicamente son los temas en la unidad anterior a la de la factorización.

**Evaluaciones formativas** diseñadas en Quizizz, que se encuentran integradas en la plataforma, para cada caso de factorización. La herramienta permite a los estudiantes ver el puntaje logrado y las preguntas en las que se equivocaron, marcadas con una línea vertical roja, pero no les indica la respuesta correcta para evitar que copien las respuestas antes de realizar un nuevo intento; el docente en cambio, puede observar un informe por pregunta o por usuario permitiendo detectar las dificultades de los estudiantes, para retroalimentar a los estudiantes en la siguiente sesión de clase. La herramienta Quizizz permite exportar el cuestionario utilizado en formato PDF que se muestra en el Anexo 7. También se incluyen en cada tema principal de la clasificación de la factorización una evaluación propia de la plataforma Mil Aulas, que se registra como aporte del aprendizaje de cada tema.

**Evaluación sumativa final** para determinar el nivel de los conocimientos adquiridos en la factorización de diferentes tipos de polinomios, fue elaborada en la plataforma virtual y unos ejemplos de las preguntas se muestran en el Anexo 8.

#### **2.4.1 Formas de procesamientos de la información**

Para realizar las encuestas, para docentes y estudiantes, se empleó la herramienta de Google Forms, pues es muy fácil de usar; además, permite tener un registro detallado de las

respuestas obtenidas en una hoja de cálculo; además de forma automática e inmediata ofrece una tabulación estadística simple de las respuestas realizadas.

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas realizadas en el registro de la hoja de cálculo que se genera en Google Forms:

- Encuesta para los estudiantes sobre uso de tecnología, acceso a internet e incorporación de herramientas digitales

	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Qué usos le da al internet	En el día cuántas horas u	Cuales de los siguientes : Las dificultades más frec.	Considera que las herram	Qué actividades o tareas enviadas a casa prefiere			
8	Redes sociales	Más de 5 horas	Juegos de emparejamien	Ley de signos, Aplicación	si		Actividades en herramientas digitales	
9	Comunicación (chat, ema)	Hasta 2 horas	Completar espacios, Juegos	Ley de signos, Otros	si		Actividades en herramientas digitales	
10	Apoyo a tareas escolares	Entre 2 y 5 horas	Videos tutoriales, Juegos	Reducción de términos	se si		Actividades en herramientas digitales	
11	Apoyo a tareas escolares	Hasta 2 horas	Juegos de emparejamien	Ley de signos	si		Actividades en herramientas digitales	
12	Comunicación (chat, ema)	Entre 2 y 5 horas	Juegos de emparejamien	Otros	no		Actividades en herramientas digitales	
13	Comunicación (chat, ema)	Entre 2 y 5 horas	Videos tutoriales, Juegos	Reducción de términos	se si		Actividades en herramientas digitales	
14	Apoyo a tareas escolares	Entre 2 y 5 horas	Videos tutoriales, Juegos	Ley de signos	si		Actividades en herramientas digitales	
15	Comunicación (chat, ema)	Hasta 2 horas	Completar espacios, Vide	Ley de signos, Reconoce	si		Resolución de ejercicios y problemas en el cuaderno	
16	Apoyo a tareas escolares	Hasta 2 horas	Crucigramas	Ley de signos	si		Actividades en herramientas digitales	
17	Comunicación (chat, ema)	Entre 2 y 5 horas	Videos tutoriales, Juegos	Ley de signos, Reducción	si		Actividades en herramientas digitales	
18	Apoyo a tareas escolares	Entre 2 y 5 horas	Juegos de emparejamien	Reconocer los términos	s si		Resolución de ejercicios y problemas en el cuaderno	
19	Comunicación (chat, ema)	Entre 2 y 5 horas	Juegos de emparejamien	Ley de signos	si		Actividades en herramientas digitales	
20	Comunicación (chat, ema)	Entre 2 y 5 horas	Aplicaciones para resolve	Otros	si		Actividades en herramientas digitales	
21	Comunicación (chat, ema)	Entre 2 y 5 horas	Aplicaciones para resolve	Reducción de términos	se si		Actividades en herramientas digitales	
22	Apoyo a tareas escolares	Entre 2 y 5 horas	Juegos de emparejamien	Ley de signos, Reducción	si		Actividades en herramientas digitales	
23	Apoyo a tareas escolares	Hasta 2 horas	Evaluaciones en línea	Aplicación de propiedad	c si		Actividades en herramientas digitales	
24	Comunicación (chat, ema)	Hasta 2 horas	Videos tutoriales, Juegos	Reconocer los términos	s si		Actividades en herramientas digitales	
25	Comunicación (chat, ema)	Entre 2 y 5 horas	Videos tutoriales, Aplicaci	Reducción de términos	se si		Actividades en herramientas digitales	
26	Apoyo a tareas escolares	Entre 2 y 5 horas	Juegos de emparejamien	Ley de signos	si		Actividades en herramientas digitales	

Figura 2.1 Hoja de cálculo generada con las respuestas de los estudiantes

Fuente: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1k5oPurPWQXJ0-qsBO6Q2eaFgKyFhIK5sFz4YRJQ0SBU/edit?usp=sharing>

- Encuesta dirigida a docentes sobre el uso de herramientas tecnológicas y metodología utilizada.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Nombre y Apellido	¿Qué título profesional tiene?	¿Cuántos años da clases?	Utiliza herramientas tecnológicas	Seleccione las herramientas que utiliza	Si seleccionó otras, indique	Las herramientas que utiliza	Las tareas o trabajos enviados	Indique
2	Janeth Cacuango	Licenciatura	7	A veces	Presentaciones en power point u otro programa, Ví	Creadas por usted	A veces	Demos	
3									
4	Diana Collaguazo	Tecnóloga en Análisis de	10	A veces	Presentaciones en power point u otro programa, Pr	Obtenidas de la web	A veces	Se part	
5									
6									
7									
8									

Figura 22 Hoja de cálculo generada con las respuestas de los docentes

Fuente: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/15s9N57UI-9COLq46dMtGgWDi3UueJM7yGC\\_5OU3NFmQ/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/15s9N57UI-9COLq46dMtGgWDi3UueJM7yGC_5OU3NFmQ/edit?usp=sharing)

La tabulación de los resultados de las encuestas a estudiantes y docentes se muestran en el Anexos 3 y 4.

## 2.5 Regularidades de los resultados obtenidos

De acuerdo a las respuestas de la encuesta realizada a los estudiantes se considera que la incorporación de las herramientas tecnológicas debía realizarse como actividad extra clase aprovechando los recursos tecnológicos y el acceso a internet que la mayoría (más del 75%) dispone. Es importante hacer notar que los recursos que la institución posee no satisfacen la necesidad de sus estudiantes.

Los estudiantes utilizan el internet para realizar sus actividades escolares, jugar y comunicarse mediante redes sociales, prefieren actividades de relación y de completar espacios en blanco y les gustaría la incorporación de tecnología a los temas de factorización. Estas actividades sugeridas por los estudiantes son las que se integrarán a la plataforma para la ejercitación y aplicación de los casos de factorización.



En la encuesta realizada a las docentes, se observa que **el uso de los recursos tecnológicos dentro y fuera del aula** es mínimo, manifestaron que ello se debe a que la institución no posee los recursos suficientes, número de computadores y acceso a internet.

Con respecto al **tipo de recurso tecnológico** que utilizan son: presentaciones en Power Point o video tutoriales para introducir los temas de clases, los videos son obtenidos de la web; los juegos didácticos son con material concreto de acuerdo al tema, además manifiestan que las tareas o trabajos enviados a los estudiantes a veces requieren la utilización de herramientas digitales.

Sobre la **elaboración de actividades con recursos tecnológicos** indican que conocen algunas herramientas para elaborar actividades, pero sólo una de ellas elabora sus herramientas cuando lo considera necesario.

Con respecto a los **recursos y actividades que utilizan para enseñar la factorización** indican que básicamente son pizarrón, texto del estudiante, cuadernos u hojas y la estrategia de una de ellas es la demostración y luego la resolución de ejercicios propuestos en el texto, mientras que la otra docente dice que también utiliza juegos de dominó de factorización.

Las dos docentes manifiestan que el tiempo destinado a la enseñanza de la factorización es muy corto, lo cual afecta su aprendizaje, por lo cual la incorporación de herramientas digitales favorecería actividades de ejercitación y refuerzo de cada caso.

Los resultados de la evaluación diagnóstica muestran que 27 de los 30 estudiantes que la realizaron, no han alcanzado los aprendizajes requeridos en operaciones algebraicas como multiplicación, división de polinomios, productos notables. (Ver anexo 5)

## Capítulo III

### 3 Propuesta de Estrategia Didáctica para el aprendizaje de la factorización

#### 3.1 Objetivo

Fortalecer el aprendizaje de la factorización de los estudiantes de noveno año, utilizando las zonas de desarrollo próximo del modelo constructivista durante las clases presenciales, y como refuerzo extra clase con la plataforma <https://matematica10doris.milaulas.com>.

##### 3.1.1 Objetivos Específicos

- Reforzar el aprendizaje de la factorización a través de las herramientas digitales.
- Elaborar actividades interactivas que favorezcan el aprendizaje de la factorización.
- Instruir en el manejo de la plataforma y herramientas digitales para su utilización adecuada.

#### 3.2 Estructura

La presente propuesta, pretende mediante juegos y actividades interactivas elaboradas en herramientas digitales, fortalecer el aprendizaje de la factorización. Durante el desarrollo del aprendizaje, se utilizan **métodos inductivos** (particular a lo general) y mientras que, en la resolución de ejercicios que involucren varios casos de factorización, se emplean **métodos deductivos** (general a lo particular).

La estrategia didáctica fue diseñada para 12 períodos (clase) con una duración de 40 min cada uno, consta de dos partes la primera para el desarrollo en el aula en ausencia de recursos digitales y una segunda extra clase, como refuerzo o complemento de lo recibido en la clase, pero de manera virtual utilizando herramientas digitales, tal como se muestra en la figura 3.1.

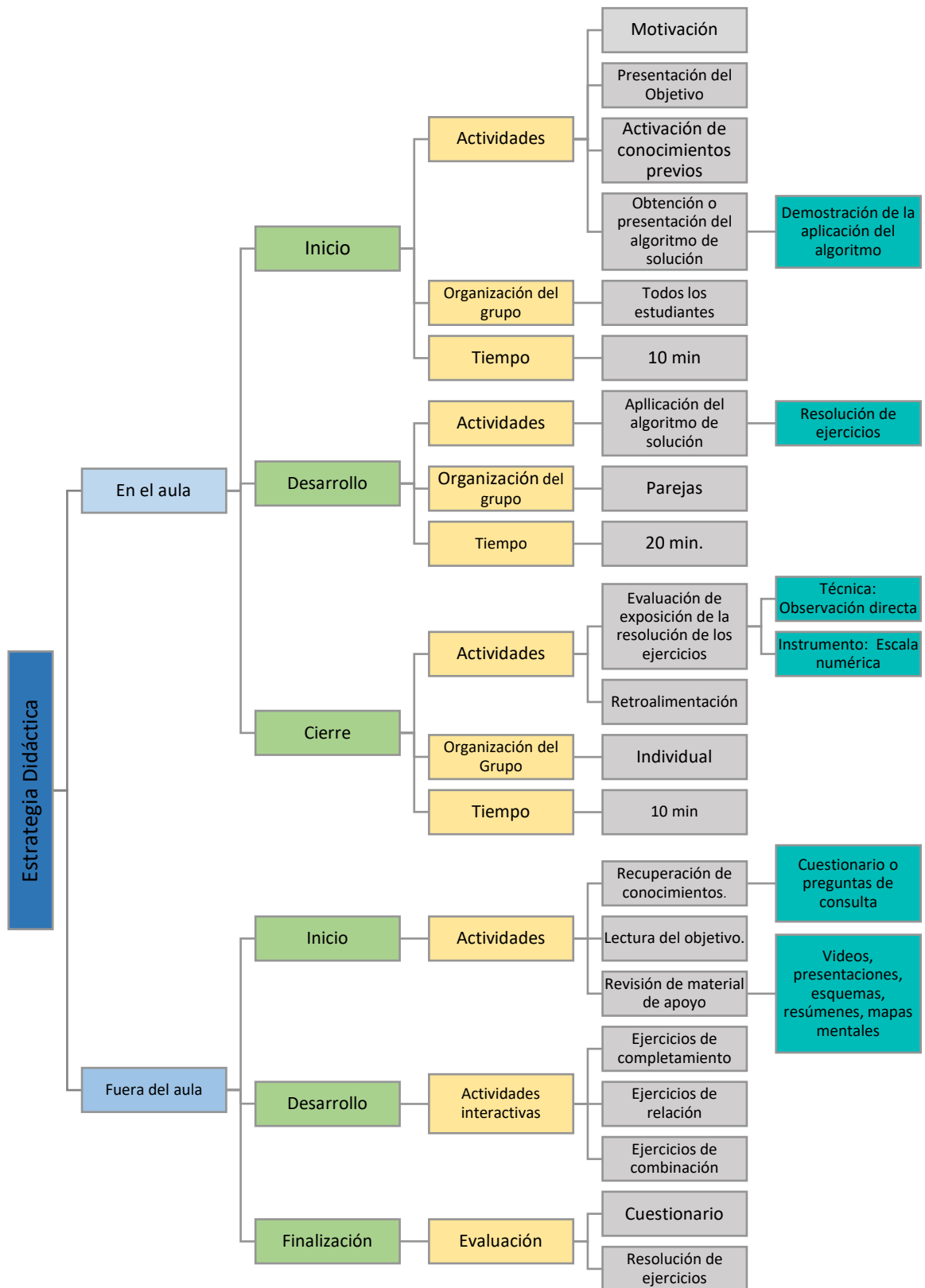


Figura 3.1 Esquema de la estrategia didáctica

Fuente: Elaboración propia

Los **responsables** de la aplicación son los docentes de Matemática del 9no año EGB, quienes pueden hacer sugerencias respecto a los ejercicios, tareas, o recursos utilizados, bajo la supervisión y aprobación del coordinador de la asignatura, Vicerrectorado y Junta Académica de la institución. De la misma manera se necesita el apoyo y la supervisión de los padres de familia en el cumplimiento de las actividades complementarias en casa, hasta conseguir que los estudiantes sean autónomos, independientes y capaces de autorregular su aprendizaje.

Finalmente, dentro de los recursos humanos se tienen a los docentes, estudiantes y padres de familia y en los recursos tecnológicos los computadores, proyector, internet, plataforma Mil Aulas, Educaplay, Quizlet, Quizizz, GoConqr, etc.

A continuación, se muestra el esquema que resume los componentes de la estrategia didáctica propuesta.

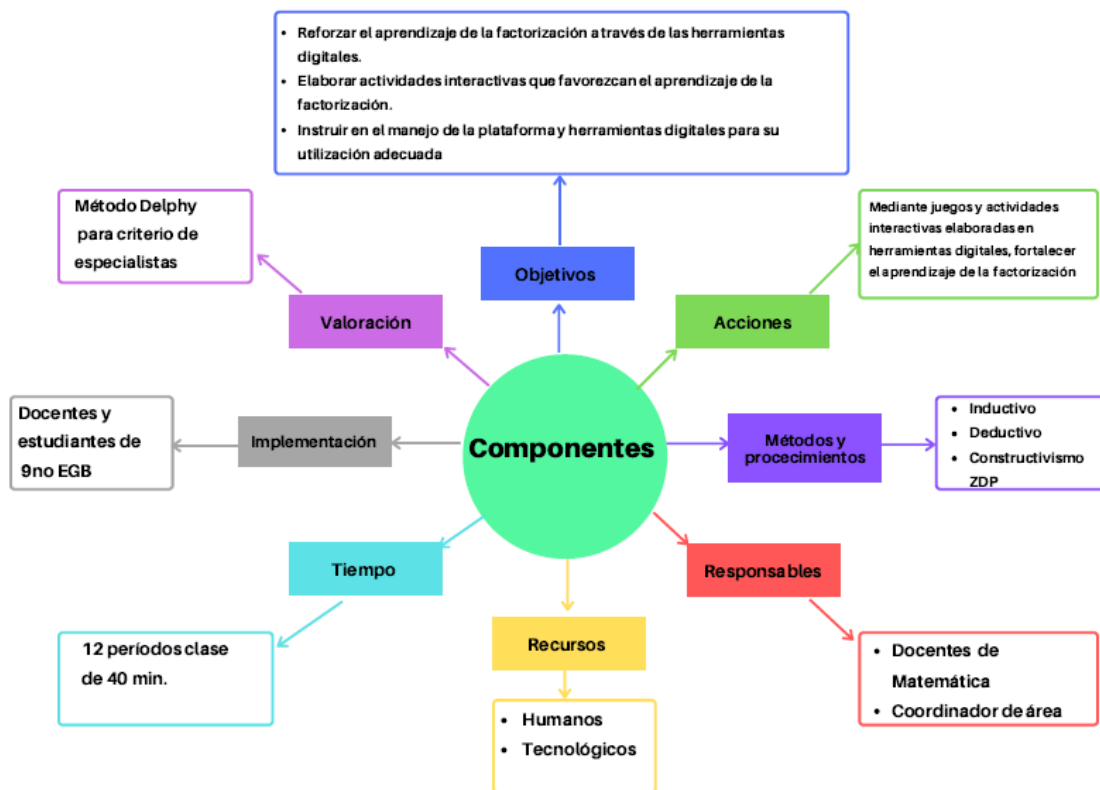


Figura 3.2 Componentes de la estrategia didáctica

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1 En el aula

La estrategia se desarrolló en las siguientes etapas:

#### Etapa inicial

Se presenta el caso de la factorización y los objetivos de aprendizaje que se quiere conseguir, para la adquisición de nuevos conocimientos utilizando algoritmos, para lo cual se requieren de los siguientes procesos parciales:

**Activación de conocimientos previos:** (ZDR) mediante la técnica de interrogatorio se recuperarán conceptos, reglas, operaciones que servirán de base para desarrollar el nuevo procedimiento.

**Obtención del algoritmo:** se puede establecer mediante preguntas si el tiempo es suficiente, caso contrario se lo presenta utilizando esquemas o diagramas previamente diseñados tal como se muestran en la figura lo que constituye la base orientadora de la acción (BOA).

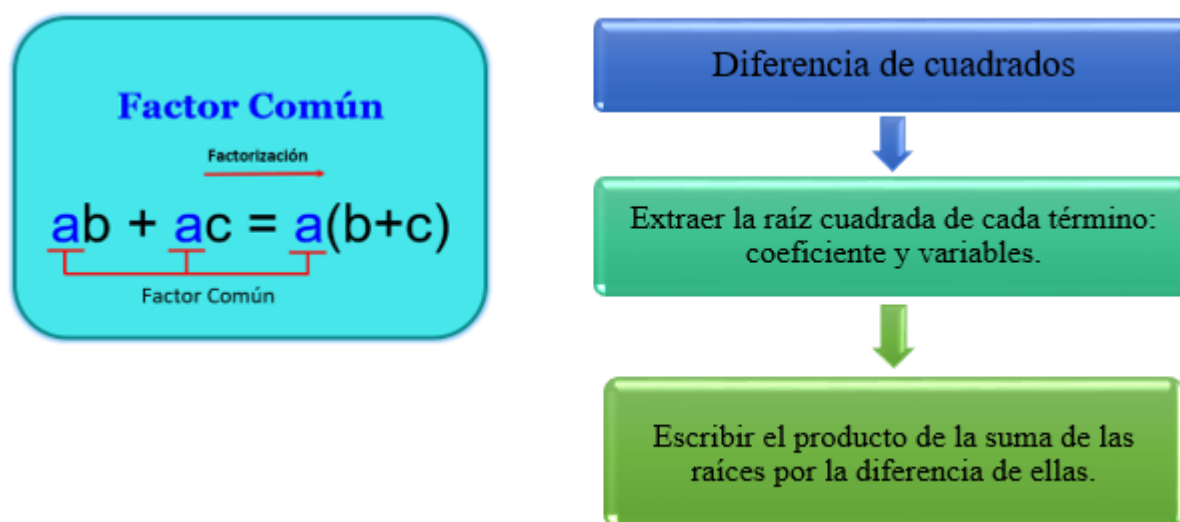


Figura 3.3 Modelo de esquemas utilizados como BOA

Fuente: Elaboración propia

**Familiarización con el nuevo procedimiento** los estudiantes reconocen relaciones, características particulares, para que extraigan sus propias conclusiones, estableciendo regularidades, entre lo que ya conocían con el nuevo procedimiento, observan la demostración de la aplicación del algoritmo.

## **Etapa de desarrollo**

**Proceso de asimilación:** Corresponde a la fijación de los conceptos y procedimientos utilizados, a través de la resolución de ejercicios para el desarrollo de habilidades; los estudiantes trabajan en parejas.

- En un primer momento, lo hacen con ayuda del algoritmo escrito sea en el pizarrón, en sus apuntes o utilizando los textos, durante este proceso el docente supervisa y guía la aplicación correcta del procedimiento.
- En un segundo momento los estudiantes intentan resolver los ejercicios sin la ayuda de la BOA, y cuando muestran dificultad en aplicarla, el docente será el encargado de activar su memoria con preguntas encaminadas a que recuperen el conocimiento, sin darles respuestas directas y de no ser así se permitirá la consulta del procedimiento en los apuntes o el texto.
- En un tercer momento los estudiantes resolverán “solos”, los ejercicios sin el apoyo escrito del procedimiento y el docente solamente intervendrá con los estudiantes que aún muestran dificultad en la resolución, impulsando a que sean los estudiantes los que encuentren la solución correcta recordando y aplicando los conocimientos que ya tenían. En esta fase la motivación es muy importante para que los estudiantes consigan un aprendizaje significativo

**Proceso de generalización** es el momento final, en el cual se produce la interiorización del procedimiento, con lo cual los estudiantes son capaces incluso de abreviar los pasos del procedimiento y estarán en capacidad de resolver diferentes tipos de ejercicios del tema tratado.

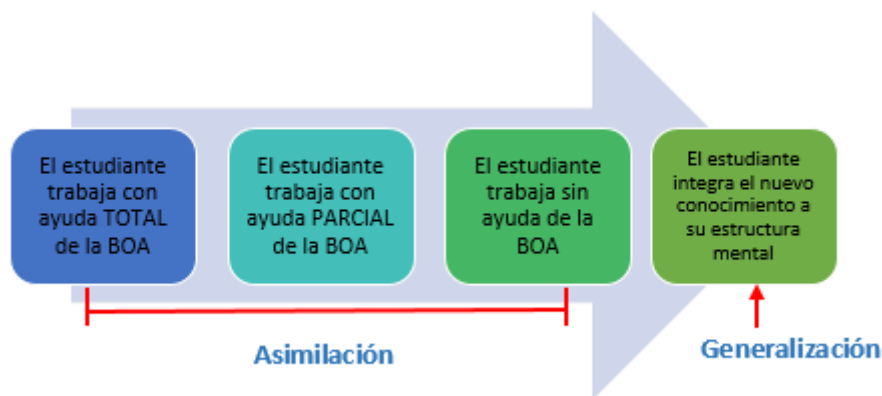


Figura 3.4 Procesos en la etapa de desarrollo

Fuente: Elaboración propia

Se debe tener en cuenta que la simple repetición práctica del procedimiento no lleva a lograr un aprendizaje significativo, el estudiante debe identificar las características principales del caso, establecer las relaciones entre sus conocimientos previos y los nuevos adquiridos, para comprender y sistematizar el procedimiento.

Para desarrollar habilidades matemáticas, se debe trabajar por etapas para lograr la generalización de la acción mental, por esto es de mucha importancia la selección de los ejercicios que serán resueltos por los estudiantes.

Para la selección de ejercicios se tomó en cuenta diferentes niveles de complejidad determinados por la autora y cuyo número dependen de cada caso de factorización, en los que los estudiantes primero trabajan sólo con los coeficientes, luego sólo con las variables, para luego trabajar con todo el término de manera total y finalmente, cuando tiene expresiones compuestas; pero siempre considerando que puedan resolverse utilizando el procedimiento correspondiente.

Como ejemplo de la secuencia y nivel de complejidad establecida, se muestra el caso de la factorización por factor común:

- Nivel 1: Extraer factor común entre los coeficientes. Ej.  $3x + 6y - 3z$
- Nivel 2: Extraer factor común entre las variables. Ej.  $2x^2 + 3x^3 - x$

- Nivel 3: Extraer factor común entre los números y entre las variables.

Ej.  $9x^3 - 6x^2 + 12x^5 - 3x^7$

- Nivel 4: Extraer el factor común cuando es una expresión de más de un término.

Ej.  $x(x + 2) - 3(x + 2)$

En la siguiente tabla se muestran los ejercicios utilizados para desarrollar los niveles en el caso de factor común.

Tabla 3.1

*Ejemplo de ejercicios distribuidos por nivel de complejidad*

N1	N2	N3	N4
El factor común está entre los coeficientes	El factor común está entre las variables.	El factor común está en los coeficientes y las variables.	El factor común es una expresión de más de un término
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>3x + 6y - 3z</math></li> <li>• <math>10x - 5xy - 15</math></li> <li>• <math>2x^2 + 20x - 14</math></li> <li>• <math>81x^3 + 45y - 72y^2</math></li> <li>• <math>18x^2 - 36xy + 24y^3</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>2x^2 + 5x^3 - x</math></li> <li>• <math>x^4 + x^2 + x^3</math></li> <li>• <math>4x^5 + 3x^7 - x^8</math></li> <li>• <math>5xy + 3x^2y - 2xy^2</math></li> <li>• <math>7x^2y + 11x^3y^2 - 4x^5y + 3x^4y^3 - x^8y^2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>7x^2 - 28x^7 + 56x^3</math></li> <li>• <math>3x^2 + 9xy - 3xz</math></li> <li>• <math>12xz + 15yz + 9z</math></li> <li>• <math>4x^3y^2 - 20x^2y - 8xy^2</math></li> <li>• <math>2x^2y^2z - 8x^3yz^2 + 6x^4y^2z</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>x(x + 1) + 2(x + 1)</math></li> <li>• <math>4(x + 3) - 12x(x + 3) + (x + 3)x^2</math></li> <li>• <math>x^2(x + 2) - 3(x + 2)^2</math></li> <li>• <math>2y(x - 1) - (x - 1)</math></li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Para iniciar con el primer nivel que lo denominé N1, la zona o el nivel de desarrollo real, está constituido por todos los conocimientos previos que el estudiante posee sobre la multiplicación y la división de polinomios y sobre los productos notables. Para el segundo nivel, los conocimientos integrados del primer nivel, ahora se convierten en el nivel de desarrollo real y son los que los estudiantes utilizaron para continuar con el proceso de aprendizaje, de esta manera las zonas de desarrollo van variando durante todo el proceso.

A continuación, se muestra para el primer nivel N1 la relación entre los pasos del algoritmo con las acciones mentales que se deben producir en los estudiantes para la adquisición del conocimiento. En el Anexo 6 se muestran algunos de los ejercicios por



niveles utilizados en clase o para la elaboración de las actividades digitales por caso de factorización.

Tabla 3.2

*Ejemplo de acciones mentales durante el aprendizaje*

Base orientadora de la acción solución	Algoritmo de	Acciones Mentales	Ejemplo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar el polinomio para determinar si existen números o letras que se repitan en TODOS los términos</li> </ul>		Identificar la situación	$3x + 6y - 3z$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular el MCD (Máximo Común Divisor) de los coeficientes de los términos. De la parte literal sacar las letras o las expresiones en paréntesis repetidas, con el menor exponente.</li> </ul>		Determinar los elementos comunes	$3x + 3(2y) - 3z$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir el factor común, seguido de un paréntesis donde se anota el polinomio que queda después de dividir cada uno de los términos del polinomio para el factor común</li> </ul>		Extraer el factor común	$3(x + 2y - 2z)$

Fuente: Elaboración propia

#### Etapa de evaluación

La fase de evaluación es importante para detectar si se lograron los objetivos planteados y está presente durante toda la etapa de desarrollo, por observación directa del trabajo de los estudiantes; también se la realiza cuando, los estudiantes exponen a la clase los ejercicios que han resuelto, los compañeros observan y pueden sugerir o detectar errores en la resolución, en caso de que ocurra esto se brinda la retroalimentación respectiva. Se utilizará una escala numérica como instrumento de evaluación.

### 3.2.2 Fuera del aula

Las etapas antes descritas, se desarrollaron durante las sesiones de clases, pero debido al tiempo limitado que se dispone para trabajar la factorización, y a las limitaciones de recursos tecnológicos de la institución, se consideró como parte de la estrategia el uso de la plataforma virtual Mil Aulas por ser gratuita, de fácil acceso y navegación, con actividades de ejercitación de los procedimientos de cada caso de factorización para que se realicen extra clase como refuerzo de lo aprendido. Se aprovechó el hecho de que los estudiantes disponen de internet en su casa, o tienen teléfonos inteligentes con plan de datos, o existe un lugar con conexión a internet (ciber) cerca de donde viven.

Es necesario tomar en cuenta que, en el Plan Curricular Institucional, el envío de tareas a casa está en concordancia al Acuerdo **MINEDUC-MINEDUC-2018-00067-A** que expresa los lineamientos generales para el envío de tareas escolares en las instituciones educativas del sistema nacional de educación, y que establece como tiempo máximo de 60 a 80 minutos diarios para los niveles 8°, 9° y 10° que los estudiantes pueden emplear para realizar las tareas de las asignaturas recibidas en ese día. Por este motivo para cada asignatura le corresponde 30 minutos para la realización de actividades complementarias que permitan ejercitar y practicar lo aprendido en clase; esto limita la cantidad de ejercicios que se pueden enviar como tarea.

Dentro de la plataforma Mil Aulas se creó el curso Matemática 9no en donde se registraron a los estudiantes como usuarios de la plataforma, se crearon sus usuarios y respectivas claves y luego se les matriculó en el curso. Se les notificó mediante correo electrónico el usuario y la clave.



Figura 3.5 Pantalla de inicio de la plataforma Mil Aulas

Fuente: <https://matematica10doris.milaulas.com/>

En una de las sesiones de clase, en el centro de cómputo se indicó a los estudiantes, la forma de ingresar a la plataforma y como navegar dentro de ella. Además, se registraron en Educaplay, GoConqr, y Quizizz, para que se puedan obtener los resultados de sus actividades. Recibieron las instrucciones de cómo ir realizando cada una de las actividades, como observar sus resultados, identificar donde se equivocaron, para que luego puedan realizar correctamente la resolución.

En la plataforma se fueron creando temas de acuerdo a cada caso de la factorización según el currículo de Matemática vigente, y están ubicados en forma de pestañas para facilitar su acceso, como se puede observar en la figura:



Figura 3.6 Casos de factorización en la plataforma

Fuente: <https://matematica10doris.milaulas.com/course/view.php?id=2&section=0>

El estudiante puede ingresar a cualquiera de los casos para cumplir con las actividades propuestas. En la pestaña de inicio se puede encontrar:

- Sección de datos informativos con el nombre del docente a cargo, correo electrónico y horario disponible para tutorías
- Sección de presentación del tema de factorización de manera general.
- El contenido de la plataforma.
- La sección de la información con un video motivacional para los estudiantes, la guía de inicio, la rúbrica de evaluación, guía para el desarrollo de las actividades.
- La sección de comunicación en donde los estudiantes, encontrarán avisos y notificaciones de ser necesarios.
- La sección de interacción compuesta por un foro cafetería, en donde los estudiantes pueden establecer temas indistintos de conversación; sala de chat para ayudar en inquietudes y dificultades; y un glosario para incluir palabras que les resulten nuevas con los conceptos respectivos.

Cada uno de los temas está conformado por las siguientes secciones:

- **Título** del caso de factorización
- Imagen para que el estudiante relacione situaciones cotidianas con el tema a exponerse.

**Título** → **Factor común**

El factor común son los números o letras que se repiten en **TODOS** los términos de un polinomio

ENCONTREMOS  
COSAS  
COMUNES  
EN LOS CHICOS  
DE ESTAS  
IMÁGENES

Figura 3.7 Secciones iniciales del caso Factor Común

Fuente: <https://matematica10doris.milaulas.com/course/view.php?id=2&section=1>

- Activación de conocimientos previos (*Lo que necesito saber para iniciar*); presenta recursos documentos y preguntas, con los conceptos necesarios para aplicar en la factorización.
- Objetivo (*Lo que voy aprender*)

**Lo que necesito saber para iniciar** ← **Activación de conocimientos previos**

Conocimientos previos

Antes de comenzar con la factorización es necesario que recuerdes algunos conceptos que nos serán de mucha utilidad

Demuestra tus conocimientos

0 de 34 contestadas

Una maestra escribe el siguiente producto en el pizarrón:

$$(3x^2)(2x) = 6x^3$$

Anita concluye que  $3x^2$  es un factor de  $6x^3$  mientras que Steven dice que  $6x^3$  es divisible para  $2x$ .

¿Cuál de los dos está en lo correcto?

**Lo que voy aprender** ← **Objetivo**

Identificar y extraer el factor común de un polinomio

Figura 3.8 Secciones iniciales del caso Factor Común

Fuente: <https://matematica10doris.milaulas.com/course/view.php?id=2&section=1>

- **Presentación** puede contener videos, presentaciones en power point, mapas mentales, esquemas o resúmenes en PDF para explicar los procedimientos o algoritmos de solución dependiendo del caso, para visualizar algunos de los recursos se debe hacer clic en él.

**Presentación**

Mapa mental factor común

Observe los diferentes casos que se pueden presentar en la factorización por factor común.

Video de Factor Común

Factor común **Ejemplo 1**

Realice la factorización del siguiente polinomio. Ver más tarde Compartir

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

Recursos para presentar el tema

Figura 3.9 Presentación del caso de factorización

Fuente: <https://matematica10doris.milaulas.com/course/view.php?id=2&section=1>

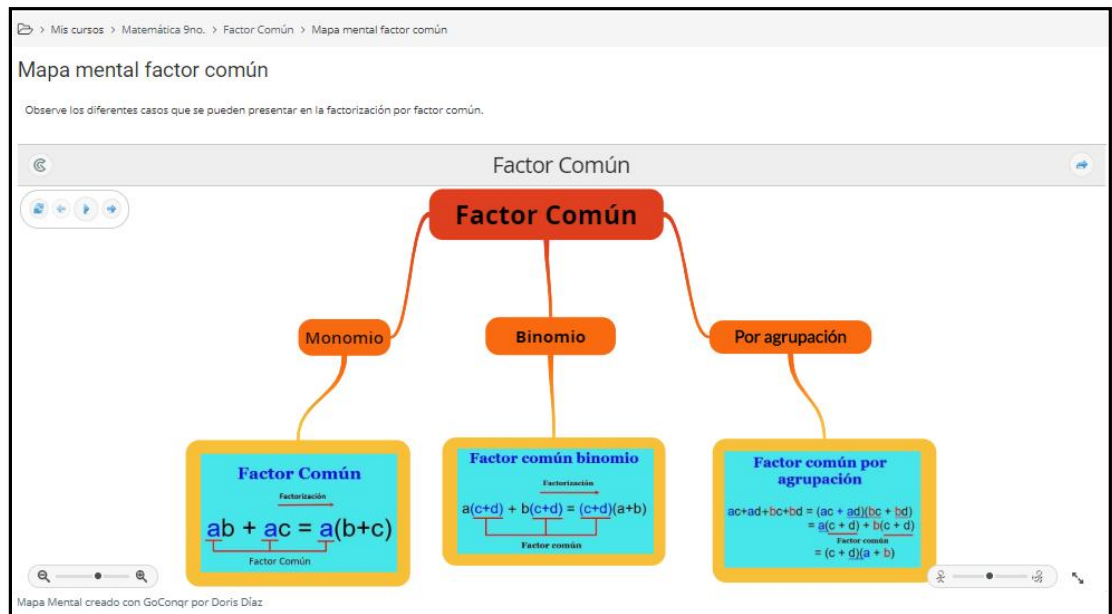


Figura 3.10 Mapa mental Factor Común

Fuente [https://www.goconqr.com/es-ES/p/17915747-Factor-Com-n-mind\\_maps](https://www.goconqr.com/es-ES/p/17915747-Factor-Com-n-mind_maps)

- **Actividades** interactivas de aprendizaje elaboradas en Educaplay y que se dividen en:

*Ejercicios de completamiento* de espacios en blanco, distribuidos en niveles de complejidad, en donde a los estudiantes se les muestra los polinomios con el resultado de factorizar, pero de manera incompleta, y son ellos quienes de las opciones que tienen en la columna de la izquierda deben ir haciendo clic sobre los números o variables que completen correctamente el ejercicio siguiendo el orden en el que están los espacios en blanco, la resolución requiere de un proceso de reflexión y comprensión del algoritmo de solución.

**Ejercicios Nivel 1 completar**

Factor común N1 completar

0/2 NUM. INTENTOS      100 PUNTOS      00:38 TIEMPO

$5x^2 + 25x - 5 =$    $(x^2 +$    $x -$   
  $)$   
 $27x + 9y - 3xy =$    $(9x +$    $y - xy)$   
 $12x^2 - 36xy + 18y^2 =$    $(2$    $-$   
  $xy +$    $y^2)$

Palabras para completar los espacios

Comprobar

Figura 3.11 Ejercicios de completar espacios en blanco N1

Fuente: <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4654027-factor-comun-n1-completar.html>

Al finalizar la actividad, el estudiante hace clic en comprobar y obtiene el puntaje que obtuvo de acuerdo a los espacios que completó de manera correcta, además, puede visualizar en color verde las respuestas correctas y en rojo las incorrectas.

**Ejercicios Nivel 1 completar**

Factor común N1 completar

1/2 NUM. INTENTOS      88 PUNTOS      00:50 TIEMPO

$5x^2 + 25x - 5 =$    $(x^2 +$    $x -$   
  $)$   
 $27x + 9y - 3xy =$    $(9x +$    $y - xy)$   
 $12x^2 - 36xy + 18y^2 =$    $(2$    $-$   
  $xy +$    $y^2)$

Palabras para completar los espacios

Puntaje obtenido por el estudiante

Coefficientes y variables colocados incorrectamente

Coefficientes y variables colocados correctamente

Figura 3.12 Resultados de la actividad finalizada

Fuente: <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4654027-factor-comun-n1-completar.html>



De la misma manera, se desarrollan los ejercicios del resto de niveles.

### Segundo Nivel N2

**Ejercicios Nivel 2 completar**

Factor común N2 completar

0/2 NUM. INTENTOS

100 PUNTOS

01:14 TIEMPO

$2x^2 + 3x^3 - x =$    $x$   $(2$    $x$   $+ 3$   
  $x^2$   $-$    $1$   $)$   
 $5x^4 + 7x^2 + x^3 =$    $x^2$   $(5$    $x^2$   $+ 7 + 3$   
  $x$   $)$   
 $-4x^5 + 3x^7 - x^8 =$    $x^5$   $(-4 + 3$    $x^3$   $-$   
  $x^2$   $)$

Palabras para completar los espacios

Figura 3.13 Ejercicios de completar espacios en blanco N2

Fuente: [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4654106-factor\\_comun\\_n2\\_completar.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4654106-factor_comun_n2_completar.html)

### Tercer Nivel N3

**Ejercicios Nivel 3 completar**

Factor común N3 completar

0/2 NUM. INTENTOS

100 PUNTOS

00:37 TIEMPO

$3x^2 + 6xy - 3xz =$    $3$    $x$   $(x +$   
  $2$   $y -$    $z$   $)$   
 $12x^3y^2 - 8x^2y - 16xy^2 = 4xy(3$     $-$   
  $x -$     $)$   
 $18xz + 9yz + 3z = 3$    $(6$    $+ 3$   
  $+$    $)$   
 $14x^2y^2z - 28x^3yz^2 + 56x^4y^2z =$    $x^2$    $z(2$   
  $- 4$    $z +$    $x^2y)$

Palabras para completar los espacios

$x^2$    $z$    $2$    $y$    $4$    $y$   
  $x$    $y$    $7$    $y$    $8$    $y$    $x$   
  $1$

Figura 3.14 Ejercicios de completar espacios en blanco N3

Fuente: [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4654176-factor\\_comun\\_n3\\_completar.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4654176-factor_comun_n3_completar.html)

## Cuarto Nivel N4

**Ejercicios Nivel 4 completar**

Factor Común N4 completar

NUM. INTENTOS: 0/2 PUNTOS: 100 TIEMPO: 00:24

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

Palabras para completar los espacios

1 2  $x^2$  5x 6  $x^2$  x

Figura 3.15 Ejercicios de completar espacios en blanco N4

Fuente: [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4654233-factor\\_comun\\_n4\\_completar.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4654233-factor_comun_n4_completar.html)

*Ejercicios de relación* de columnas estos ejercicios ya son generales y reúnen todos los niveles de complejidad, los estudiantes deben relacionar el polinomio con sus factores.

**Factor común**

NUM. INTENTOS: 0/2 PUNTOS: 100 TIEMPO: 01:28

$18xz + 9yz + 3z$	$2xy(x - yz + xy)$
$xyz - xy^2z + xyz^2$	$xyz(1 - y + z)$
$2x^3 - 4x^4 + 2x^2$	$9xy^2z(3x^2 + yz)$
$2x^2y - 2xy^2z + 2x^2y^2$	$2x^2(x - 2x^2 + 1)$
$27x^3y^2z + 9xy^3z^2$	$3z(6x + 3y + 1)$

Figura 3.16 Ejercicios de relación de columnas

Fuente: [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4480359-factor\\_comun.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4480359-factor_comun.html)

Todas las actividades desarrolladas en la herramienta Educaplay por la autora permite al estudiante dos equivocaciones, si supera ese número automáticamente la actividad le muestra el resultado correcto y en qué ejercicio se equivocó. El estudiante puede volver a repetir la actividad las veces que considere necesario y nuevamente tiene 2 intentos para completarla.

La herramienta educaplay permite obtener un informe de calificaciones por usuario, por actividad y estadísticas generales de cuantas veces se jugó una actividad, el tiempo promedio utilizado y cuadros estadísticos con el porcentaje de cuantos estudiantes sacaron ciertos puntajes determinados, para ello se debe seleccionar el tipo de informe que requiere, tal como se muestra en la figura.



Figura 3.17 Tipos de resultados en educaplay

Fuente: <https://es.educaplay.com/usuario/1896649-doris/>

De todos estos informes el más útil es el informe por usuario, para obtenerlo, se selecciona el nombre del estudiante que nos interese y se puede observar el nombre de la actividad, cuántas veces jugó, el primero, el mejor y el promedio de sus resultados, inclusive se puede exportar a Excel, lo que facilita la incorporación de las notas en las matrices que la institución maneja.

Resultados Usuario

Selecciona un usuario para ver los resultados

Maria Rosa Caguana

Exportar a Excel

Actividad	Jugadas	Resultados			
		Primero	Media	Mejor	
TCP por adición y sustracción	1	95	95	95	+
Trinomio Cuadrado Perfecto	1	100	100	100	+
Trinomio Cuadrado Perfecto N3	2	44	72	100	+
Trinomio Cuadrado Perfecto N2	1	100	100	100	+
Trinomio Cuadrado Perfecto N1	1	100	100	100	+

Figura 3.18 Ejemplo de informe de resultados por usuario

Fuente: <https://es.educaplay.com/es/miEducaplay.php?action=resultadosUsuario>

Solamente para el caso de factorización aplicando la regla de Ruffini, los ejercicios de completamiento hechos en Educaplay son una actividad de mapa interactivo en donde los estudiantes deben escribir los resultados de la división para completar el ejercicio.

Ruffini Ej1

0/2 NUM. INTENTOS

0 PUNTOS

00:15 TIEMPO

Escriba los números para completar el proceso de factorización por la Regla de Ruffini

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

3	-2	0	1	-4	-1
	-3	5	-5	4	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Figura 3.19 Ejercicio de completamiento factorización por Ruffini

Fuente: [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4637221-ruffini\\_ej1.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4637221-ruffini_ej1.html)

La pestaña de evaluación final contiene actividades de identificación de los casos de factorización, se solicita al estudiante seleccionar todos los polinomios que se factoricen según un caso dado.

Identifiquemos diferentes tipos de trinomios

Ejercicios de identificación 2

0/3 NUM. INTENTOS

100 PUNTOS

00:58 TIEMPO

3/5 Trinomio de la forma  $x^{2n} + bx^n + c$

$13a^2 - 7a - 6$	$7x^2 - 8x + 1$	$6x^2 - 13x + 7$	$x^2 - 16x + 64$
$x^4 + 4x^2 - 5$	$x^2 - 10x + 9$	$3x^2 + 5x + 2$	$x^4 + 7x^2 + 10$
$x^2 + 2x - 35$	$y^4 - 6y^2z + 9z^2$	$x^4 + 6x^2 + 9$	$16x^2 + 40xy^2 + 25y^4$
$x^6 - 4x^3 + 4$	$x^6 + 6x^3 + 9$	$21a^2 + 11a - 2$	

Figura 3.20 Ejercicios para identificar casos de factorización

Fuente: [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4675364-ejercicios\\_de\\_identificacion\\_2.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4675364-ejercicios_de_identificacion_2.html)

Además, en esta pestaña se encuentra un cuestionario realizado en la misma plataforma utilizando varios tipos de preguntas que ofrece la plataforma, para determinar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en los casos de factorización. En el Anexo 7 se muestran algunos ejemplos de las preguntas de la evaluación final.

*Ejercicios de combinación* actividad realizada en Quizlet, en la que se muestra a los estudiantes los polinomios y los factores y ellos deben reconocer los correspondientes y colocarlos uno encima del otro y van desapareciendo progresivamente hasta que la pantalla queda vacía.

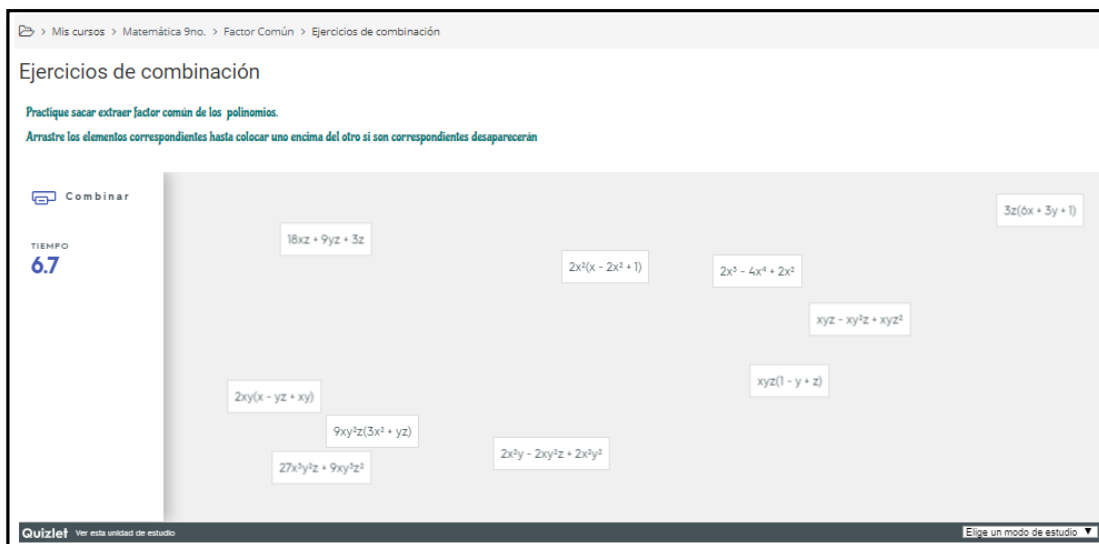


Figura 3.21 Ejercicios de combinación factor común Quizlet

Fuente: <https://matematica10doris.milaulas.com/mod/page/view.php?id=172>

- **Evaluación** realizada en Quizizz, contiene preguntas de selección múltiple, de verdadero falso y temporizadas, bastante atractiva por sus colores, sonido y memes que aparecen dependiendo si aciertan o se equivocan en las respuestas. Califica a los estudiantes no sólo por los aciertos sino por el tiempo que se demoran en contestar presentando un ranking de los participantes. Para el ingreso a la actividad requiere un código que se genera cuando se activa el recurso como deber o como juego. El cuestionario de esta evaluación se detalla en el Anexo 6.



Figura 3.22 Actividad de evaluación en Quizizz

Fuente: <https://quizizz.com/join/game>

La herramienta Quizizz también muestra un informe, por cada evaluación de los resultados obtenidos por todos los estudiantes que la realizaron con el número de intentos, la exactitud en porcentaje y la puntuación obtenida, que se puede exportar en excel. Se puede seleccionar si se quiere el reporte del mejor intento, del primero o del último, la desventaja es que lo que se utiliza es la exactitud que está relacionada de manera directa con el número de preguntas resueltas de manera correcta.

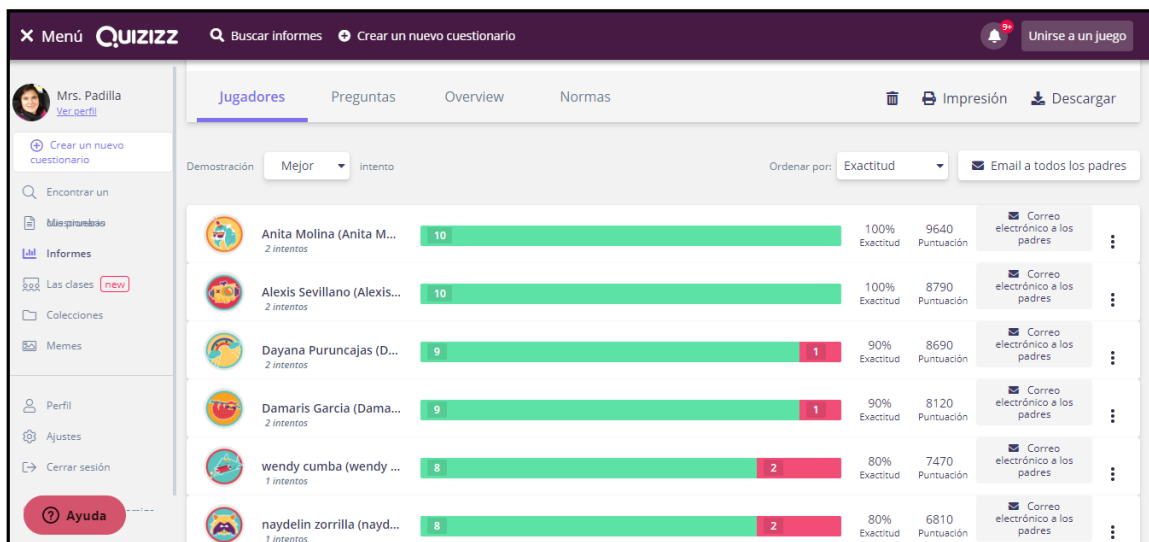


Figura 3.23 Ejemplo de informe de resultados de Quizizz

Fuente: <https://quizizz.com/admin/reports/5d27aff4b6f961001c3b7c89/players>

- Comunicación e interacción (*Me comunico con mis compañeros*) mediante un foro se permite a los estudiantes que escriban sus inquietudes, dificultades y sugerencias con respecto a las actividades, ejercicios o evaluación.



Figura 3.24 Sección de comunicación

Fuente: <https://matematica10dorismilaulas.com/mod/forum/view.php?id=168>

Como actividad adicional, se incluye un enlace con Khan Academy, donde el estudiante debe escribir el resultado de la factorización de varios polinomios en la actividad y verificar su resultado, además en este sitio puede encontrar varios ejercicios con retroalimentación y apoyo.

Factoriza polinomios: factor común

[Google Classroom](#)
[Facebook](#)
[Twitter](#)
[Correo electrónico](#)

Factoriza el polinomio como el producto de dos binomios.

$$k^2(k - 1) - 8(k - 1) = \text{[input box]}$$

[¿Atorado? Ver un video o usar una pista.](#)
[Reportar un problema](#)

Figura 3.25 Actividad de escribir los factores del polinomio

Fuente: <https://es.khanacademy.org/math/algebra/polynomial-factorization/factoring-polynomials-1-common-factors/e/factoring-polynomials>

Se puede considerar que el número de ejercicios planteados por cada actividad resulta insuficiente, sin embargo, está regulado por el acuerdo del Ministerio como se había mencionado con anterioridad, la intención era brindar un espacio que les resulte atractivo a los estudiantes y les permita ejercitar los procedimientos de resolución de la factorización.

### 3.3 Implementación

No fue posible la implementación de la estrategia didáctica para los estudiantes de 9no EGB paralelo D, pues no estuvo terminada, sin embargo, en una de las sesiones de clase se les presentó la propuesta de las actividades digitales, los estudiantes ingresaron y realizaron las actividades de algunos de los casos de factorización, para determinar si tenían dificultades al realizarlas, solamente con las evaluaciones en Quizizz pidieron que se les dé más tiempo para no sentirse presionados por la barra de tiempo que les obligaba a contestar sin resolver o analizar las preguntas.

Al finalizar el año lectivo y de acuerdo al instructivo de evaluación vigente; se indica que los estudiantes que hubieren obtenido un puntaje promedio anual de 5 a 6,99 puntos sobre 10 como nota final de cualquier asignatura, se deberán presentar a rendir exámenes supletorios.



Además, manifiesta que “la institución educativa deberá ofrecer clases de refuerzo durante los quince (15) días previos a la administración del examen supletorio, con el fin de preparar a los estudiantes que deban presentarse a este examen”.

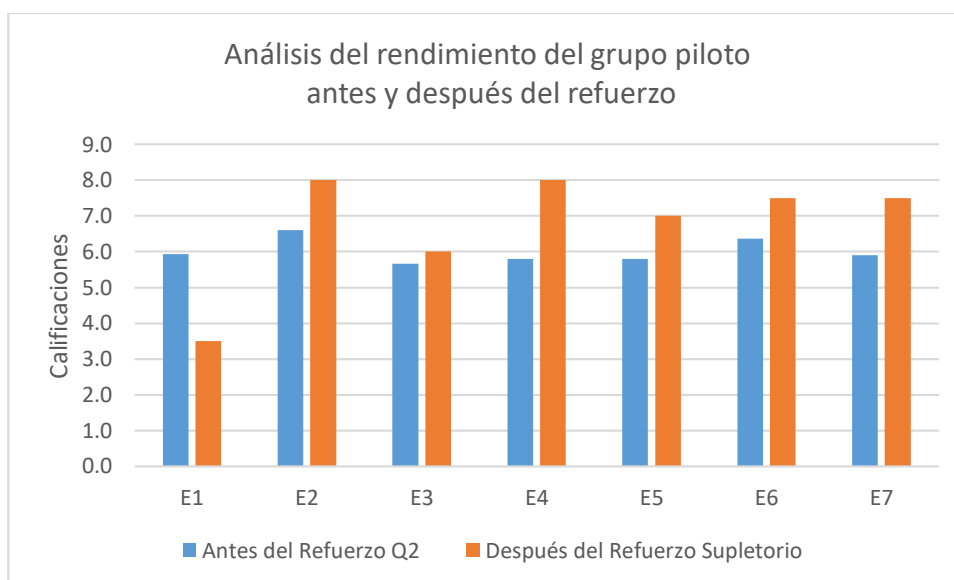
Se seleccionó como grupo piloto para aplicar la plataforma virtual a 7 estudiantes voluntarios de aquellos que por no haber alcanzado la nota mínima de 7,00 para aprobar debían presentarse para dar un examen supletorio, ellos realizaron las actividades de revisión, ejercitación y evaluación de todos los casos, como complemento extra a la recuperación presencial que se planifica en la institución.

De las clases de recuperación preparadas para los exámenes supletorios, 6 períodos fueron destinados a los temas de la factorización, durante los cuales se debió abordar los 10 casos, es necesario hacer notar que no es lo mismo dar una clase donde los estudiantes desconocen el tema, a prepararlos para el examen, pues ahora necesitan aplicar los algoritmos de solución para factorizar diferentes tipos de polinomios, el docente estará siempre para resolver dudas y ayudar a superar las dificultades que se presenten.

Como refuerzo extra de lo trabajado en las sesiones de clase, los estudiantes que decidieron participar en la prueba piloto, realizaron todas las actividades de acuerdo a los casos revisados en la clase presencial. Estas actividades no tienen restricción en el ingreso y están disponibles a cualquier hora y en cualquier lugar, solamente las evaluaciones hechas en Quizizz, permanecen activas durante un tiempo establecido por el docente. Estructurada de esta forma la plataforma permite a los estudiantes ser los responsables del cumplimiento de estas actividades de aprendizaje, logrando que ellos vayan desarrollando la capacidad de autoaprendizaje y autorregulación.

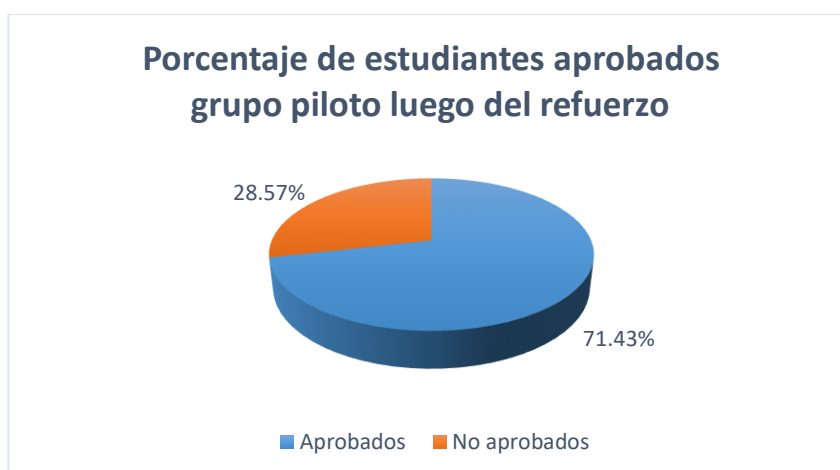
De los 7 estudiantes que participaron de la aplicación del refuerzo en el aula virtual, 5 de ellos lograron puntajes superiores a 7 que es el mínimo para aprobar la asignatura, los otros dos obtuvieron una nota de 6 y el otro de 3,5. Al parecer la estrategia de refuerzo logra

desarrollar la comprensión de los procedimientos y su aplicación, pero para tener una certeza, debería implementarse el siguiente año lectivo, durante el período normal de clases. Las actividades digitales, se trabajarán de acuerdo a los casos tratados en el aula como complemento y para ejercitar los procedimientos.



*Figura 3.26* Análisis del rendimiento del grupo piloto

Fuente: Elaboración propia



*Figura 3.27* Resultados del grupo piloto luego del refuerzo

Fuente: Elaboración propia

Los otros casos de factorización mantienen la misma estructura del anteriormente presentado y se puede observar ingresando en la plataforma en el link <https://matematica10doris.milaulas.com/login/index.php>

Usuario: estudiante

Contraseña: Estudiante\_01

Buscar en los cursos disponibles **Matemática 9no.**

### 3.4 Valoración

La valoración de la propuesta se realizó por criterios de especialistas; para su selección se atendió los siguientes requisitos: tener título de tercer nivel, contar con al menos 5 años de experiencia en la enseñanza de Matemática o asignaturas afines y conocer de herramientas digitales. En base a estos requisitos, los profesionales seleccionados se detallan en el Anexo 7.

La propuesta fue valorada por 14 especialistas, a los cuales se les entregó una carta de presentación, la propuesta y la guía para la valoración ver Anexo 9.

Los indicadores que se evaluaron son los siguientes:

1. La plataforma virtual (Mil Aulas) utilizada para la gestión de contenidos
2. El orden de presentación de los casos de factorización
3. La estructura de las actividades planteadas por cada caso de factorización favorece la construcción del conocimiento y el conectivismo.
4. Las herramientas digitales utilizadas (educaplay, quizizz)
5. Los videos, diapositivas, organizadores gráficos realizados en powtoon, power point, que explican y esquematizan el algoritmo de solución de cada caso
6. Los ejercicios elaborados según un nivel de complejidad creciente
7. Las actividades de refuerzo para conseguir el aprendizaje de los casos de factorización

8. La visibilidad de los resultados automáticos de las actividades y de las evaluaciones.

Estos indicadores debían ser evaluados según los criterios: muy adecuado, bastante adecuado, adecuado, poco adecuado e inadecuado, se incluyó un espacio en el que podían añadir observaciones respecto a cada indicador. Además, se solicitaba a los evaluadores, dar recomendaciones que permitan mejorar la propuesta.

La valoración de los criterios de los especialistas se la realizó por el método Delphy, cuyos resultados y puntos de corte permiten concluir que la estrategia didáctica propuesta es MUY ADECUADA en todos los indicadores sometidos a la valoración (Anexo 10).

Los especialistas realizaron las siguientes recomendaciones:

El uso de la plataforma es muy atractivo y novedoso y debería ser aplicada en el nivel Básica Superior de la institución.

Cambiar el tema de la plataforma, esto es la presentación para que tenga colores más atractivos para los estudiantes.

Aplicar el criterio de redundancia para ir avanzando en cada uno de los niveles, se refiere a que, en Matemática, se considera que el estudiante domina un tema cuando es capaz de resolver 3 ejercicios seguidos sin equivocarse, si lo hace tiene que seguir practicando hasta lograrlo y luego avanzar al siguiente nivel o reto planteado.

### **3.4.1 Recomendaciones metodológicas**

El material de apoyo que tiene la plataforma para cada caso, documentos, videos, presentaciones o resúmenes, sirve como un recurso de consulta para los estudiantes, en el caso que necesiten revisar los procedimientos de resolución.

Cuando los estudiantes realicen las actividades de completar espacios en blanco pueden equivocarse máximo 2 veces, entonces la actividad se finaliza automáticamente y se presentan los ejercicios bien resueltos en verde y los que se equivocó en rojo. Puede volver a jugar las veces que el estudiante requiera y nuevamente tendrá 2 intentos. Todas las

actividades no tienen límite de tiempo, porque la intención es la ejercitación del proceso de resolución.

Se debe tomar en cuenta que en esta actividad el estudiante debe escoger **en orden** los números o las variables que completen el proceso de factorización. Esto puede ser una desventaja ya que no le permite escoger libremente el ejercicio a resolver, sino que tiene que hacerlo en el orden establecido.

Los estudiantes deben ir superando cada nivel en el orden determinado de acuerdo a la complejidad. Se recomienda que utilicen una BOA solamente para los niveles N1 y hasta N2, los otros deben hacerlo solos para lograr el aprendizaje del algoritmo de solución.

Las actividades de relación y de combinación en cambio reúnen ejercicios de diferente grado de dificultad para ir consolidando los conocimientos; en estas actividades los estudiantes deben unir los polinomios con los factores que se obtienen.

La evaluación en Quizizz incluye preguntas de verdadero/falso, selección simple de la respuesta correcta y selección múltiple, cada pregunta tiene un tiempo determinado para ser respondida y al final se despliega todo el cuestionario con las preguntas contestadas de manera correcta marcadas en verde y las incorrectas en rojo; pero no se le indica cual de todas las respuestas es la correcta, para evitar que copien la respuesta. Esta herramienta permite configurar el número de intentos, la retroalimentación y el tiempo para responder cada pregunta, de acuerdo a la finalidad que se tenga, para propósito de la presente investigación es la evaluación es de carácter formativo y permite conocer que estudiantes realizaron las actividades y las dificultades que tienen en los procesos.

## Conclusiones

De la encuesta realizada a los docentes se evidencia que la utilización de herramientas digitales en las sesiones de clases es mínima y se reduce al uso de diapositivas en power point o videos descargados del YouTube para presentar algún tema; inclusive muy pocas veces las tareas enviadas involucran el uso de tecnología.

La evaluación diagnóstica realizada a los estudiantes de 9no EGB D, evidencia que el 90% de los estudiantes tienen un bajo conocimiento sobre multiplicación y división de polinomios, productos notables.

La estrategia didáctica elaborada consta de dos partes, una correspondiente al trabajo en el aula y la de refuerzo implementada en la plataforma Mil Aulas.

Tanto la estrategia para trabajo en el aula como refuerzo se fundamenta en el modelo constructivista y el histórico – cultural de Vygotsky aprovechando el avance por ZDP para lograr el aprendizaje esperado.

Los resultados de la aplicación de la estrategia al grupo piloto seleccionado muestran que existe una influencia positiva de su uso en el aprendizaje de la factorización, pues el 71,43% de los estudiantes superaron la evaluación.

De acuerdo al criterio de los 14 especialistas consultados, la estrategia didáctica propuesta fue valorada como MUY ADECUADA de acuerdo al método Delphi.

### **Recomendaciones**

Implementar la estrategia didáctica elaborada en la Unidad Educativa “Ricardo Álvarez Mantilla” para el aprendizaje de la factorización en los estudiantes de 9no año en el siguiente año lectivo 2019 – 2020.

Mejorar la presentación o cambiar el tema de la plataforma, con diferentes combinaciones de colores para hacerla más atractiva a los estudiantes.

Incorporar nuevas herramientas, que permitan la elaboración de otro tipo de ejercicios para que el estudiante construya su conocimiento y se desarrolle su autoaprendizaje y autorregulación, sin aburrirse ni desmotivarse. De igual manera los recursos y el material de apoyo deben ser diseñados para atender a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Completar más espacios de comunicación como un chat de consulta, definiendo un horario en el cual los estudiantes puedan indicar sus inquietudes o dificultades con los ejercicios de manera sincrónica.

Investigar la posibilidad de que el estudiante no avance a los niveles siguientes si no han logrado un puntaje mínimo en la actividad desarrollada, para permitir el avance de acuerdo a las necesidades individuales de cada estudiante y al final lograr la generalización del procedimiento.

## Bibliografía

- Anijovich, R., & Mora, S. (2009). *Estrategias en el aula; otra mirada al quehacer en el aula*, Aique Grupo editor. Obtenido de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Como-ensenamos-Las-estrategias-entre-la-teoria-y-la-practica.pdf>
- Barnett, R. (1988). *Algebra y Trigonometría*. Obtenido de <http://freakshare.0com/files/ah80gyxe/Algebra-Y-Trigonometria.rar.html>
- Botero, L. (2015). *Diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de la factorización utilizando geometría, para los cursos básicos de matemáticas en el primer semestre universitario*. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/48818/1/42778975.2015.pdf>
- Díaz, H., & Ríos, G. (Febrero de 2015). *Software Educativo para el aprendizaje de productos notables y factorización; Universidad de Carabobo; Facultad de Ciencias de la Educación*. Obtenido de [mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2646/hdigario.pdf?sequence=4](http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2646/hdigario.pdf?sequence=4)
- Fernández, E. (2019). *Modelo de estrategia en educación*. Quito.
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2007). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. Bilbao: SPDECE.
- Gutiérrez, L. (2012). *Dialnet*. Obtenido de Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4169414>
- Gutiérrez, O. (30 de septiembre de 2003). *Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje*. Obtenido de <http://www.lie.upn.mx/docs/docinteres/EnfoquesyModelosEducativos1.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A de C.V.
- Hernández, G. (2006). *Paradigmas en Psicología de la Educación*. En G. Hernández, *Paradigmas en Psicología de la Educación* (págs. 60-76). México: Paidós Educador. Obtenido de <https://escueladenegocioscui.files.wordpress.com/2013/08/paradigmasen-psicologia-de-la-educacion.pdf>
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la Investigación Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Obtenido de [Obtenido de pcc.faces.ula.ve/Tesis/Maestria/.../CAPITULO%20III%20METODOLOGIA.doc](http://pcc.faces.ula.ve/Tesis/Maestria/.../CAPITULO%20III%20METODOLOGIA.doc)

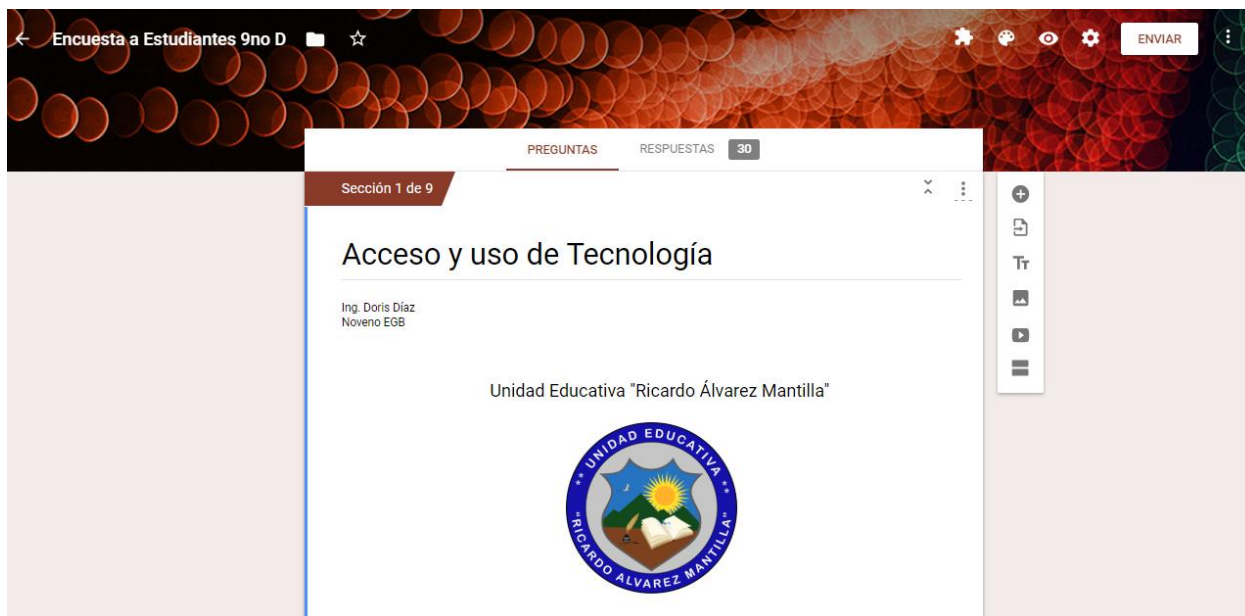


- Jiménez, S., & Salazar, V. (2013). *I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe; República Dominicana*. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/2792/1/333-519-1-DR-P.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*.
- Monereo, C., Castelló, M., & et.al. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje* . Obtenido de <http://bibliotecapsicologia.org/Psicopedagogia/-MONEREO-CASTELLO-Otros-Las-estrategias-de-aprendizaje.pdf>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=GxPofZ8>
- Riveros, V., & Mendoza, M. I. (1 de Enero de 2011). *Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática Quórum Académico, Vol. 8, No. 15, 2011, Red Universidad del Zulia, 2011*. Obtenido de ProQuest Ebook Central: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uisraelsp/detail.action?docID=3203292>.
- Romo, T. (2018). *Algebrator en la enseñanza de Factorización en los estudiantes del Noveno año del Colegio Amazonas, durante el año lectivo 2017 – 2018*. Quito.
- Sánchez, C. (2017). *Estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza de la factorización en los números reales. Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/62475/1/43273223.2018.pdf>
- Trujillo, C. (23 de enero de 2012). *Monografías.com*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos98/sobre-estrategias-de-ensenanza-aprendizaje/sobre-estrategias-de-ensenanza-aprendizaje.shtml>
- Universidad Nacional de Cajamarca – Secretaría de Ciencia y Tecnología; *Qué son las estrategias de aprendizaje*. (s.f.). Obtenido de <http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/DIGITESIS/Nora%200lmedo/PDF/F.%20CONSIDERACIONES%20TEORICAS.pdf>

## Anexos

### Anexo 1.

#### Cuestionario de la encuesta realizada a los estudiantes



¿Cuál de los siguientes aparatos electrónicos tiene en casa?

- Computador de escritorio
- Laptop
- Tablet
- Teléfono inteligente

Dispone de conexión a internet

- Si
- No

### Qué usos le da al internet en casa

- Comunicación (chat, email, Skype)
- Apoyo a tareas escolares (consultas, tutoriales)
- Descarga de archivos (música, videos, imágenes)
- Juegos
- Redes sociales

### Considera usted que las herramientas tecnológicas ayudan en el aprendizaje

- si
- no

### En el día cuántas horas utiliza el internet

- Hasta 2 horas
- Entre 2 y 5 horas
- Más de 5 horas

### Qué actividades o tareas enviadas a casa prefiere

- Resolución de ejercicios y problemas en el cuaderno
- Actividades en herramientas digitales

Cuales de los siguientes actividades digitales le gustaría que se implemente para las clases de Matemática

- Completar espacios
- Videos tutoriales
- Juegos de emparejamiento
- Aplicaciones para resolver ejercicios
- Juegos de ordenamiento de pasos
- Evaluaciones en línea
- Crucigramas

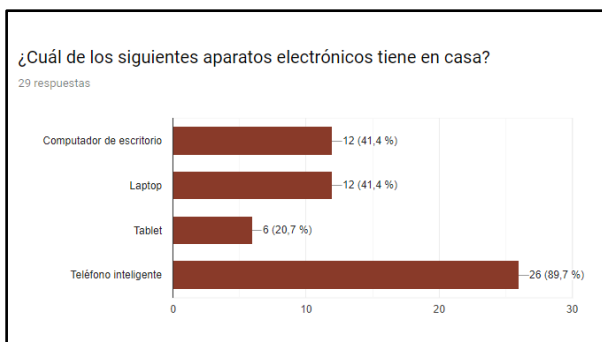
Las dificultades más frecuentes, cuando trabaja con expresiones algebraicas son

- Ley de signos
- Reducción de términos semejantes
- Reconocer los términos semejantes
- Aplicación de propiedad distributiva
- Otros

## Anexo 2.

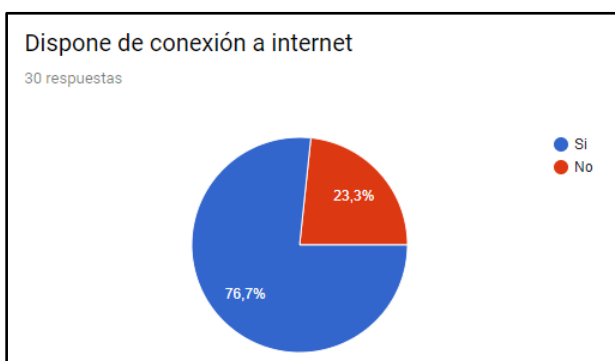
### Resultados por pregunta de la encuesta realizada a los estudiantes

#### Pregunta 1



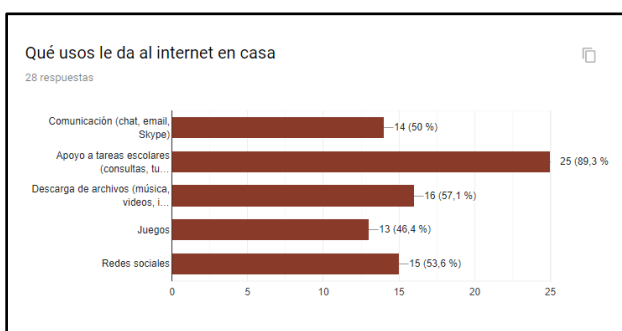
El 89.7% de los estudiantes tiene un **teléfono inteligente**, el 41,4% tienen **computador de escritorio**, el 41,4% **computador portátil** y el 20,7% **Tablet**, lo que facilitará la utilización de herramientas tecnológicas para la realización de actividades de aprendizaje. Uno de los estudiantes no responde.

#### Pregunta 2



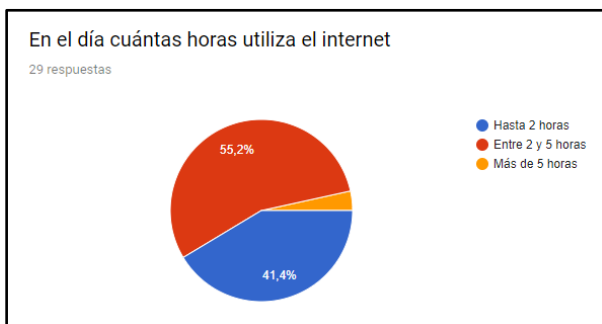
El 76,7% de los estudiantes tienen acceso a internet desde la casa, pero el 23,3% (7 estudiantes) no.

#### Pregunta 3



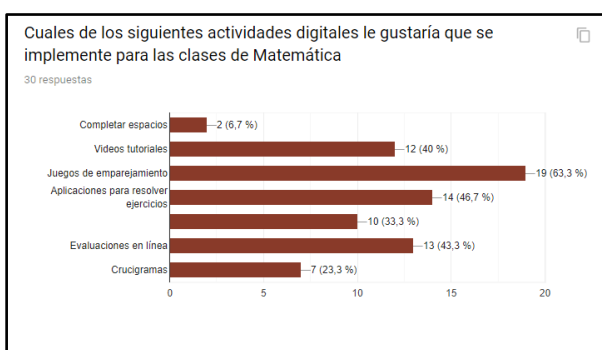
El 89,3% de los estudiantes utiliza el internet para **realizar sus actividades escolares**, el 57,1% para **descargar archivos de música y videos**, el 53,6% para las **redes sociales**, el 50% para **comunicación** por chat, email, Skype y un 46,4% para **juegos**. Estos resultados muestran como los estudiantes pasan conectados en internet por diferentes necesidades

### Pregunta 4



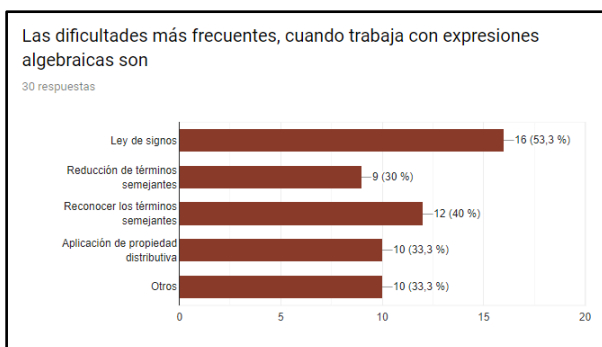
El 55,2% de los estudiantes utiliza el internet **entre 2 y 5 horas**, el 41,4% **hasta 2 horas** y el 2,4% **más de 5 horas en el día.**

### Pregunta 5



El 63,3% de los estudiantes prefiere **juegos de emparejamiento**, el 46,7% **aplicaciones para resolver ejercicios**, el 43,3% **evaluaciones en línea**, el 40% **video tutoriales**, el 33,3% **juegos de ordenamiento de pasos** y el 6,7% **actividades para completar espacios.**

### Pregunta 6



El 53,3% de los estudiantes encuentran dificultad en la **ley de signos**, el 40% en **reconocer términos semejantes**, el 33,3% en la **aplicación de la propiedad distributiva**, el 33,3% manifiestan que tienen **otros tipos de dificultades** cuando trabajan con expresiones algebraicas.

### Anexo 3.

## Cuestionario de la encuesta a docentes



Nombre y Apellido \*

Texto de respuesta corta

¿Qué título profesional tiene?

Texto de respuesta corta

¿Cuántos años da clases de Matemática?

Texto de respuesta corta

Utiliza herramientas tecnológicas en el desarrollo de su clase

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces
- Nunca

### Seleccione las herramientas que utiliza

- Presentaciones en power point u otro programa
- Videos tutoriales
- Plataformas educativas
- Evaluaciones digitales
- Portales educativos
- Programas matemáticos interactivos
- Juegos Didácticos
- Otras

### Si seleccionó otras, indique cuáles

Texto de respuesta larga

---

...

### Las herramientas tecnológicas que utiliza son

- Creadas por usted
- Obtenidas de la web

...

### Las tareas o trabajos enviados a los estudiantes requieren la utilización de herramientas digitales

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces
- Nunca

### Indique que metodología utiliza para enseñar los casos de factorización.

Texto de respuesta larga

---



Indique los recursos y actividades que utiliza para enseñar la factorización.

Texto de respuesta larga

---

Considera que el tiempo establecido para el aprendizaje de la factorización es adecuado

Sí

No

La incorporación de herramientas tecnológicas favorecería el aprendizaje de la factorización

Sí

No

## Anexo 4.

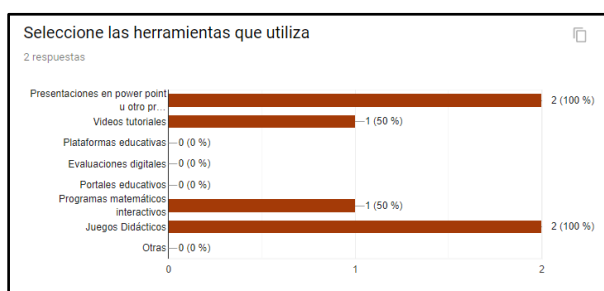
### Resultados por pregunta de la encuesta realizada a docentes

#### Pregunta 1



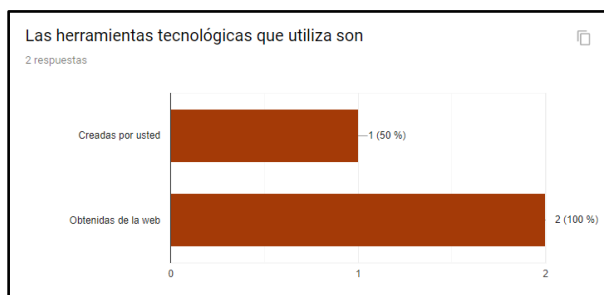
Las docentes de Matemática indican que **a veces** utilizan tecnología para el desarrollo de la clase.

#### Pregunta 2



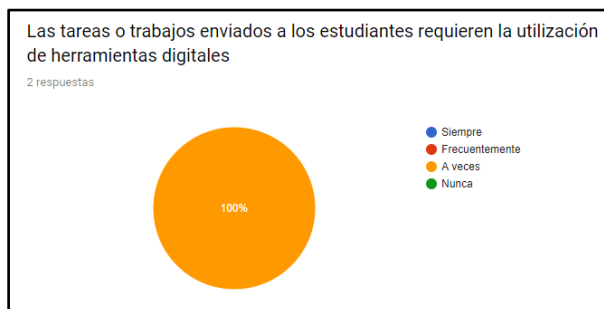
Las herramientas más utilizadas por las 2 docentes son las **presentaciones en power point** y los **juegos didácticos**, también una de ellas usa **videos tutoriales** y usa **programas matemáticos interactivos**.

#### Pregunta 3



Las herramientas utilizadas por las docentes son siempre **obtenidas de la web**, sin embargo, una de las docentes también **elabora sus propias herramientas** cuando es necesario.

#### Pregunta 4



Las tareas o trabajos enviados solamente **a veces** requieren de la utilización de herramientas digitales

### Pregunta 5

Indique que metodología utiliza para enseñar los casos de factorización.

2 respuestas

Demostración y Gamificación

Se parte de una situación en la involucre los casos de factoro, se analiza cada termino, luego se explica el procedimiento de resolución y finalmente se solicita a los estudiantes que apliquen los conocimientos en ejercicios

Las docentes de Matemática, utilizan diferente metodología para enseñar los casos de factorización, realizan demostración guiada y aplicación en la resolución de ejercicios.

### Pregunta 6

Indique los recursos y actividades que utiliza para enseñar la factorización.

2 respuestas

Pizarra, Problemas y juegos didácticos

Recursos: texto del estudiante de noveno año, cuaderno del estudiante, guía del docente.

Actividades: -  
EXPERIENCIA  
-Dar lectura al ejemplo propuesto en el texto  
-Reconocer los términos

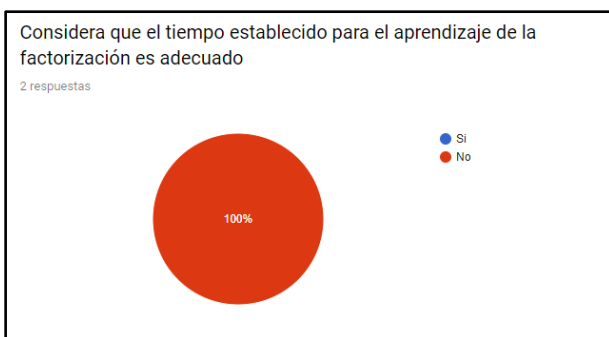
REFLEXIÓN  
-Preguntas dirigidas

CONCEPTUALIZACIÓN  
-Analizar las condiciones necesarias para cada caso  
-Observar la resolución de ejercicios  
-Definir los pasos para resolver los ejercicios

APLICACIÓN  
- Encontrar los factores con ejercicios propuestos

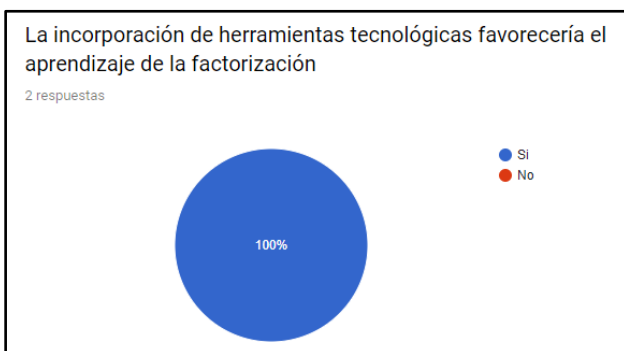
Los recursos que mencionan las docentes para la enseñanza de la factorización, son físicos y ninguna menciona que utilice recursos digitales.

### Pregunta 7



Las dos docentes consideran que el tiempo establecido de acuerdo a la planificación del Ministerio no es el adecuado para lograr los conocimientos de factorización.

### Pregunta 8



Las docentes de Matemática coinciden en que la incorporación de las herramientas tecnológicas favorecería el aprendizaje de la factorización.

## Anexo 5.

### Resultados de la evaluación Diagnóstica

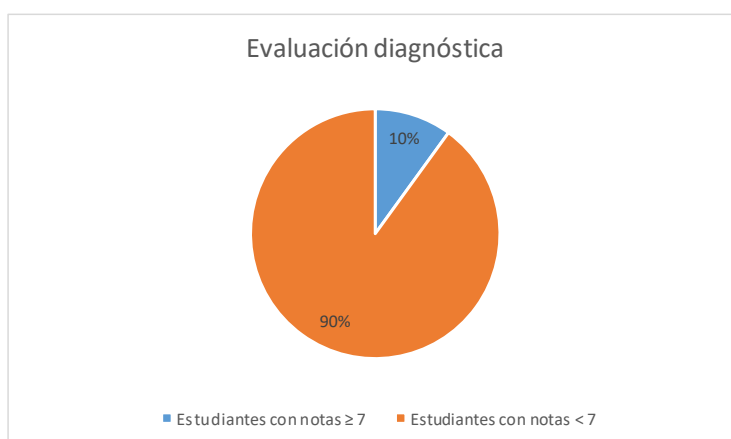
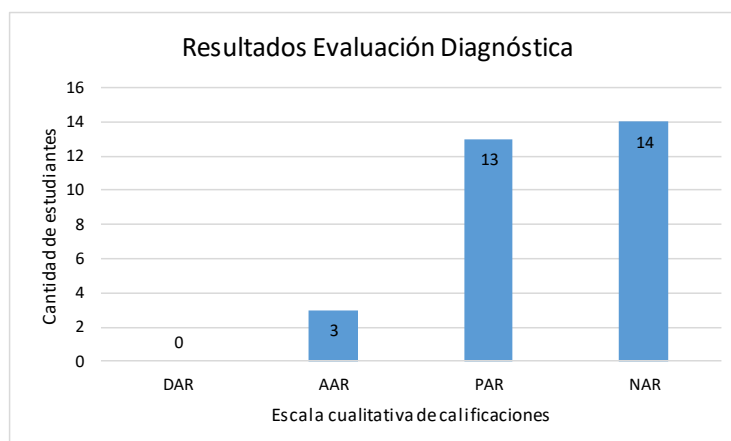
No.	Nombre	Calificación /10,00
1	Molina Ana	8.50
2	Lechon Joseph	7.75
3	Cumba Wendy	7.00
4	Santacruz Emily	6.75
5	Jaramillo Joel	6.00
6	Sevillano Alexis	6.00
7	Lucero Josselyn	6.00
8	Ibarra Camila	6.00
9	Zorrilla Naydelin	6.00
10	Rodriguez Alejandro	5.50
11	Cisneros Roberto	5.25
12	Guevara Sebastian	5.00
13	Mendez Belen	4.75
14	Taipe Denis	4.75
15	Montoya Mishell	4.50
16	Vaca Isabella	4.50
17	Alban Idaira	4.00
18	Garcia Damaris	4.00
19	Chicaiza Cristian	3.50
20	Orellana Alegria	3.50
21	Puruncajas Dayana	3.25
22	Cacuango Wilfer	3.00
23	Aiba Marc	3.00
24	Eraza Isaac	2.75
25	Bahamonde David	2.25
26	Ureta Daniel	2.00
27	Paredes Katherine	2.00
28	Alvarez Cristabell	1.50
29	Caicedo John	1.50
30	Farinango Eduar	1.00
	Promedio general	4,38

	Porcentaje
Estudiantes con notas $\geq 7$	10%
Estudiantes con notas $< 7$	90%

Escala de calificaciones

Escala cualitativa		Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	DAR	9,00 - 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	AAR	7,00 - 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	PAR	4,01 - 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	NAR	$\leq 4$

	Cant. Estudiantes
DAR	0
AAR	3
PAR	13
NAR	14
Total	30



## Anexo 6.

## Ejemplos de ejercicios distribuidos por niveles de complejidad

Niveles	Factor Común	Factor común por agrupación
N1	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>3x + 6y - 3z</math></li> <li><math>10x - 5xy - 15</math></li> <li><math>2x^2 + 20x - 14</math></li> <li><math>81x^3 + 45y - 72y^2</math></li> <li><math>18x^2 - 36xy + 24y^3</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>ax - bx + ay - by</math></li> <li><math>x^2 + ax + bx + ab</math></li> <li><math>3ax - ay + 9bx - 3by</math></li> <li><math>xy - 4x + y - 4</math></li> <li><math>a^2 + ab + ac + bc</math></li> </ul>
N2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>2x^2 + 5x^3 - x</math></li> <li><math>x^4 + x^2 + x^3</math></li> <li><math>4x^5 + 3x^7 - x^8</math></li> <li><math>5xy + 3x^2y - 2xy^2</math></li> <li><math>7x^2y + 11x^3y^2 - 4x^5y + 3x^4y^3 - x^8y^2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>ax - 2bx - 2ay + 4by</math></li> <li><math>3a - b^2 + 2b^2x - 6ax</math></li> <li><math>4ax^3 - 12axy - x^2 + 3y</math></li> <li><math>2ax - 2ay + 2a - x + y - 1</math></li> <li><math>5xp + 5py - 3ax - 3ay</math></li> </ul>
N3	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>7x^2 - 28x^7 + 56x^3</math></li> <li><math>3x^2 + 9xy - 3xz</math></li> <li><math>12xz + 15yz + 9z</math></li> <li><math>4x^3y^2 - 20x^2y - 8xy^2</math></li> <li><math>2x^2y^2z - 8x^3yz^2 + 6x^4y^2z</math></li> </ul>	
N4	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x(x + 1) + 2(x + 1)</math></li> <li><math>4(a + 3) - 12x(a + 3) + (a + 3)x^2</math></li> <li><math>x^2(x+2) - 3(x+2)^2</math></li> <li><math>2y(x - 1) - (x - 1)</math></li> </ul>	
	Diferencia de cuadrados	Suma y diferencia de cubos perfectos
N1	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^2 - 1</math></li> <li><math>x^2 - 25</math></li> <li><math>x^2 - 81</math></li> <li><math>49 - x^2</math></li> <li><math>\frac{1}{100} - y^2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^3 - 1</math></li> <li><math>x^3 + 27</math></li> <li><math>y^3 + 64</math></li> <li><math>8 - x^3</math></li> <li><math>\frac{1}{125} - y^3</math></li> </ul>
N2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^2 - y^2</math></li> <li><math>x^2y^2 - z^2</math></li> <li><math>9x^2 - y^2</math></li> <li><math>36m^2 - n^2</math></li> <li><math>\frac{x^2}{121} - \frac{y^2}{16}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^3 - y^3</math></li> <li><math>x^3y^3 + z^3</math></li> <li><math>27x^3 + y^3</math></li> <li><math>125m^3 - n^3</math></li> <li><math>\frac{1}{64} - \frac{y^3}{216}</math></li> </ul>
N3	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^4 - 4y^6z^2</math></li> <li><math>1 - 36x^8y^2</math></li> <li><math>x^8 - 49y^4</math></li> <li><math>25x^2y^6 - z^2</math></li> <li><math>x^4 - \frac{y^6}{81}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^3 - 8y^6z^3</math></li> <li><math>1 - 125x^9y^3</math></li> <li><math>x^3 - 27y^4</math></li> <li><math>64x^3y^6 - z^3</math></li> <li><math>x^3 - \frac{y^6}{216}</math></li> </ul>
N4	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(x - y)^2 - 4</math></li> <li><math>25 - (x + 5)^2</math></li> <li><math>(x + 1)^2 - y^2</math></li> <li><math>(x + 2y)^2 - (x - y)^2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(x + y)^3 - 1</math></li> <li><math>27 - (x + 2)^3</math></li> <li><math>(x + 1)^3 + y^3</math></li> <li><math>(x + 1)^3 + (x - y)^3</math></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\left(x^2 - \frac{y^2}{25}\right)^4 - 1</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\left(x - \frac{y}{8}\right)^3 - 1</math></li> </ul>
	Suma y diferencia de potencias iguales	Trinomio cuadrado perfecto
N1	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>1 + x^5</math></li> <li><math>y^4 - 81</math></li> <li><math>x^7 + 128</math></li> <li><math>x^4 + 32</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^2 + 6x + 9</math></li> <li><math>y^2 - 12y + 36</math></li> <li><math>x^2 + 10x + 25</math></li> <li><math>x^2 - 14x + 49</math></li> </ul>
N2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^5 + y^5</math></li> <li><math>x^5 y^5 + z^5</math></li> <li><math>m^7 + n^7</math></li> <li><math>x^8 - y^8 z^8</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^4 + 6x^2 + 9</math></li> <li><math>x^6 - 4x^3 + 4</math></li> <li><math>y^8 + 2y^4 + 1</math></li> <li><math>m^{10} - 16m^5 + 64</math></li> </ul>
N3	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^6 - 64y^6</math></li> <li><math>16a^4 - b^4</math></li> <li><math>128x^7 y^7 + z^7</math></li> <li><math>a^5 + 32b^5</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>4x^2 - 48xy + 144y^2</math></li> <li><math>16x^4 + 56x^2 y^4 + 49y^8</math></li> <li><math>25x^6 y^2 - 100x^3 y + 100</math></li> <li><math>64x^2 + 48xy^4 + 9y^8</math></li> </ul>
N4	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(x + y)^4 - 1</math></li> <li><math>81 - (a + b)^4</math></li> <li><math>(x + 1)^5 + y^5</math></li> <li><math>(x - 3)^5 - 32</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(a+1)^2 + 2(a+1)(b-2) + (b-2)^2</math></li> <li><math>(a+2)^2 + 6(a+2) + 9</math></li> </ul>
	Trinomios de la forma $x^{2n} + bx^n + c$	Trinomios de la forma $ax^{2n} + bx^n + c$
N1	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^2 + 3x - 18</math></li> <li><math>x^2 + x - 72</math></li> <li><math>x^2 - 3x - 28</math></li> <li><math>x^2 + 7x + 10</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>6x^2 + 7x + 2</math></li> <li><math>3x^2 + 5x + 2</math></li> <li><math>6x^2 - 5x - 6</math></li> <li><math>7x^2 - 8x + 1</math></li> </ul>
N2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^4 - 2x^2 - 3</math></li> <li><math>x^6 - 10x^3 + 9</math></li> <li><math>x^4 + 6x^2 + 8</math></li> <li><math>x^6 + 4x^3 - 5</math></li> <li><math>x^6 + 2x^3 - 15</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>5x^4 - 16x^2 + 3</math></li> <li><math>12x^6 - 7x^3 - 12</math></li> <li><math>9x^4 - 9x^2 - 20</math></li> <li><math>4x^6 + 15x^3 + 9</math></li> <li><math>3x^6 - 3x^3 - 6</math></li> </ul>
N3	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>a^2 + 2ab - 15b^2</math></li> <li><math>x^2 + 11xy + 28y^2</math></li> <li><math>x^2 + 9xy + 14y^2</math></li> <li><math>x^2 - 8xy + 12y^2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>4x^2 + 7mnx - 15m^2 n^2</math></li> <li><math>4x^2 + 15xy - 9y^2</math></li> <li><math>20x^2 + xy - y^2</math></li> <li><math>2x^2 + 5x + 2y^2</math></li> </ul>
	Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción	Regla de Ruffini
N1	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>a^4 + a^2 + 1</math></li> <li><math>x^8 + 3x^4 + 4</math></li> <li><math>81m^8 + 2m^4 + 1</math></li> <li><math>x^4 - 6x^2 + 1</math></li> <li><math>a^4 + 2a^2 + 9</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>3x^4 - 2x^3 + x - 4</math></li> <li><math>x^3 - x^2 - 4x + 4</math></li> <li><math>x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4</math></li> <li><math>x^3 - 12x^2 + 41x - 30</math></li> <li><math>x^4 - 6x^3 - 7x^2</math></li> </ul>
N2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>16m^4 - 25m^2 n^2 + 9n^4</math></li> <li><math>x^8 + 4x^4 y^4 + 16y^8</math></li> <li><math>4a^4 + 3a^2 b^2 + 9b^4</math></li> <li><math>25x^4 + 54x^2 y^2 + 49y^4</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^3 - x^2 + 9x - 9</math></li> <li><math>x^3 + 3x^2 - 6x - 8</math></li> </ul>



## Anexo 8.

### Ejemplos de preguntas de la evaluación final

**Pregunta 2**

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

▼ Marcar pregunta

✎ Editar pregunta

Si evalúa el polinomio  $x^3 + 2x^2 - 3x - 4$  para  $x = -1$  el resultado es:

Seleccione una:

A. 3

B. 2

C. 0

D. 6

**Pregunta 5**

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

▼ Marcar pregunta

✎ Editar pregunta

Relacione cada polinomio con sus factores

$3x^2 + 5x + 2$

$x^2 + 2x - 35$

$x^2 + 12x + 27$

$7x^2 - 8x + 1$

**Pregunta 7**

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

▼ Marcar pregunta

✎ Editar pregunta

El resultado de factorizar  $3x^2 + 7x - 10$

Seleccione una:

A.  $(3x^2 + 10)(x^2 - 1)$

B.  $(3x + 10)(3x - 1)$

C.  $(3x - 10)(x + 1)$

D.  $(3x + 10)(x - 1)$

**Pregunta 8**

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

▼ Marcar pregunta

✎ Editar pregunta

Arrastre y suelte los números en el lugar que corresponda para completar el proceso de factorización del siguiente polinomio:

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

3	-2	0	1	-4	-1
	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
3	-5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

-3

5

-5

-4

4

0



### Anexo 9.

#### Selección de los especialistas para la valoración de la propuesta.

Nombre	Título	Cargo	Experiencia
Giovanni Chamorro	Dr. en Ciencias de la Educación	Docente de la Unidad Educativa "Teodoro Gómez de la Torre"	24 años
Antonio Franco	PhD. en Administración y especialista en Gerencia Educativa	Director General del Colegio Modelo Politécnico.	20 años
Miguel Narváez	Master universitario especialidad Matemáticas	Docente de la Unidad Educativa "Teodoro Gómez de la Torre"	22 años
Julio Rosas	Magister en Educación y desarrollo social	Docente de la Unidad Educativa "Teodoro Gómez de la Torre"	22 años
Héctor Analuiza	Magister en Gerencia Educativa	Vicerrector del Colegio Modelo Politécnico	20 años
Segundo Lomas	Magister en educación	Docente de la Unidad Educativa "Réplica Montúfar"	17 años
Janeth Cacuango	Magister en Educación mención enseñanza de la Matemática	Docente de la Unidad Educativa "Ricardo Álvarez Mantilla" jornada vespertina	10 años
Marco Hernández	Máster en Didáctica de las Matemáticas	Docente de la Unidad Educativa "Teodoro Gómez de la Torre"	8 años
Hever Castro	Máster en Formación de Profesorado especialidad Matemática	Docente de la Unidad Educativa "Teodoro Gómez de la Torre"	8 años
Miguel Ipiales	Licenciado en Ciencias de la Educación	Docente de la Unidad Educativa "Ricardo Álvarez Mantilla"	24 años
Mauricio Carvajal	Licenciado en Ciencias de la Educación mención informática	Docente de la Unidad Educativa "Ricardo Álvarez Mantilla"	18 años
Diana Collaguazo	Tecnóloga en análisis de Sistemas	Docente de la Unidad Educativa "Ricardo Álvarez Mantilla"	14 años
Carlos Villarreal	Licenciado en Ciencias de la Educación especialidad Físico-Matemático	Docente de la Unidad Educativa "Teodoro Gómez de la Torre"	16 años
Fernanda Flores	Licenciada en Ciencias de la Educación.	Docente de la Unidad Educativa "Ricardo Álvarez Mantilla"	5 años

## Anexo 10.

### Proceso de valoración de expertos por el método Delphi

#### Tabla de indicadores

1. La plataforma virtual (Mil Aulas) utilizada para la gestión de contenidos	P-1
2. El orden de presentación de los casos de factorización	P-2
3. La estructura de las actividades planteadas por cada caso de factorización favorece la construcción del conocimiento y el conectivismo.	P-3
4. Las herramientas digitales utilizadas (educaplay, quizizz)	P-4
5. Los videos, diapositivas, organizadores gráficos realizados en powtoon, power point, que explican y esquematizan el algoritmo de solución de cada caso	P-5
6. Los ejercicios elaborados según un nivel de complejidad creciente	P-6
7. Las actividades de refuerzo para conseguir el aprendizaje de los casos de factorización	P-7
8. La visibilidad de los resultados automáticos de las actividades y de las evaluaciones	P-8

#### Resultados obtenidos

Indicador	Muy adecuada	Bastante adecuada	Adecuada	Poco Adecuada	Inadecuada	TOTAL
	C1	C2	C3	C4	C5	
P-1	9	5	0	0	0	14
P-2	11	3	0	0	0	14
P-3	9	5	0	0	0	14
P-4	9	5	0	0	0	14
P-5	10	4	0	0	0	14
P-6	8	6	0	0	0	14
P-7	9	5	0	0	0	14
P-8	8	6	0	0	0	14

#### Tabla de frecuencias acumuladas

Indicador	Muy adecuada	Bastante adecuada	Adecuada	Poco Adecuada	Inadecuada	TOTAL
	C1	C2	C3	C4	C5	
P-1	9	14	14	14	14	14
P-2	11	14	14	14	14	14
P-3	9	14	14	14	14	14
P-4	9	14	14	14	14	14
P-5	10	14	14	14	14	14
P-6	8	14	14	14	14	14
P-7	9	14	14	14	14	14
P-8	8	14	14	14	14	14

Tabla de frecuencias relativas acumuladas

Indicador	Muy adecuada	Bastante adecuada	Adecuada	Poco Adecuada	Inadecuada
	C1	C2	C3	C4	C5
P-1	0.643	1.0	1.0	1.0	1.0
P-2	0.786	1.0	1.0	1.0	1.0
P-3	0.643	1.0	1.0	1.0	1.0
P-4	0.643	1.0	1.0	1.0	1.0
P-5	0.714	1.0	1.0	1.0	1.0
P-6	0.571	1.0	1.0	1.0	1.0
P-7	0.643	1.0	1.0	1.0	1.0

	Muy adecuada	Bastante adecuada	Adecuada	Poco Adecuada	Suma	Promedio	N-P	Categoría
	C1	C2	C3	C4				
P-1	0.366	3.490	3.490	3.490	<b>10.836</b>	<b>2.709</b>	-0.535	Muy adecuada
P-2	0.792	3.490	3.490	3.490	<b>11.262</b>	<b>2.815</b>	-0.642	Muy adecuada
P-3	0.366	3.490	3.490	3.490	<b>10.836</b>	<b>2.709</b>	-0.535	Muy adecuada
P-4	0.366	3.490	3.490	3.490	<b>10.836</b>	<b>2.709</b>	-0.535	Muy adecuada
P-5	0.566	3.490	3.490	3.490	<b>11.036</b>	<b>2.759</b>	-0.585	Muy adecuada
P-6	0.180	3.490	3.490	3.490	<b>10.650</b>	<b>2.663</b>	-0.489	Muy adecuada
P-7	0.366	3.490	3.490	3.490	<b>10.836</b>	<b>2.709</b>	-0.535	Muy adecuada
P-8	0.180	3.490	3.490	3.490	<b>10.650</b>	<b>2.663</b>	-0.489	Muy adecuada

<b>Suma</b>	3.182	27.920	27.920	27.920	86.942
<b>Promedio</b>	0.398	3.490	3.490	3.490	10.868
<b>N</b>	2.174				

	Muy adecuada	Bastante adecuada	Adecuada	Poco Adecuada	Inadecuada
Puntos de corte	0.40	3.49	3.49	3.49	---

De acuerdo al criterio de los especialistas consultado, la propuesta está valorada como MUY ADECUADA, debido a que todos los valores de los pasos están ubicados a la izquierda del punto de corte correspondiente al criterio de muy adecuada.