



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO
EDUCATIVO**

TEMA:

**EL BACKWARD DESIGN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE
MICROCURRICULAR DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL PARA
MATEMÁTICA SUPERIOR.**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación.
Mención Innovación y Liderazgo Educativo

Autora:

Nevárez Vaca Vanessa del Rocío

Tutor:

Ing. Carlos Espinosa Pinos Mg.

AMBATO – ECUADOR

2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

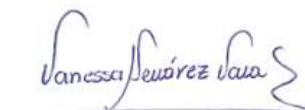
Yo, Vanessa del Rocío Nevárez Vaca, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “EL BACKWARD DESIGN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE MICROCURRICULAR DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL PARA MATEMÁTICA SUPERIOR.”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación, mención Innovación y Liderazgo Educativo y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 29 días del mes de septiembre de 2021, firmo conforme:

Autor: Vanessa del Rocío Nevárez Vaca

Firma: 

Número de Cédula: 0502272123

Dirección: Tungurahua, Ambato, Calles Arturo Borja y Pasaje Victoriano Salvador

Correo Electrónico: vanessanevarez@hotmail.com

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “EL BACKWARD DESIGN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE MICROCURRICULAR DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL PARA MATEMÁTICA SUPERIOR.”, presentado por Vanessa del Rocío Nevárez Vaca, para optar por el Título Magister en Educación, mención Innovación y Liderazgo Educativo,

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 25 de agosto de 2021

.....
Ing. Carlos Espinosa Pinos Mg

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación, mención Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 29 de septiembre de 2021

A handwritten signature in blue ink, reading "Vanessa del Rocío Nevárez Vaca". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

.....
Vanessa del Rocío Nevárez Vaca
0502272123

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: EL BACKWARD DESIGN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE MICROCURRICULAR DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL PARA MATEMÁTICA SUPERIOR, previo a la obtención del Título de Magister en Educación, mención Innovación y Liderazgo Educativo, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 29 de septiembre de 2021

.....

Dr. Luis Enrique Miniguano López Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Lcda. Nancy de Lourdes Jordan Buenaño Mg.

VOCAL

.....

Ing. Carlos Espinosa Pinos Mg.

VOCAL

DEDICATORIA

Con amor infinito dedico este trabajo a mis hijos, Karla Sarahí y Juan Esteban, por toda la paciencia y comprensión que me brindaron en este proceso educativo, porque su presencia ilumina mi vida y porque son la razón que la impulsa.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Jehová, porque todo es por Él y para Él, a mi amada familia por el apoyo incondicional que me brindaron para cumplir esta meta, a la Universidad Indoamérica por abrirme las puertas al conocimiento y por permitirme desarrollar este proyecto de investigación, al Magíster Carlos Espinoza Pinos por su permanente acompañamiento en la realización de este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
Importancia y Actualidad.....	1
Justificación	2
Planteamiento del Problema.....	4
Idea a Defender	5
Destinatarios de Proyecto.....	6
Objetivos	6

CAPÍTULO I

Antecedentes de la Investigación	8
Desarrollo Teórico del Objeto y Campo	11
Definición de Currículo	11
Niveles de Concreción Curricular.....	14
Macrocurrículo.....	14
Mesocurrículo	15
Microcurrículo	15
Elementos de la Planificación Curricular.....	16
La Planificación Curricular en el Proceso de Aprendizaje	18
Tendencias Educativas de Aprendizaje.....	21

El Aprendizaje de Descomposición Factorial y su Importancia.	22
Aplicación de la Descomposición Factorial en el Contexto Trigonométrico	25
El Backward Design.....	26
Etapas del Backward Design.....	27
Plantilla estandarizada del modelo Backward Design	28

CAPÍTULO II

Enfoque y Diseño de la Investigación.....	31
Métodos de investigación.....	31
Descripción de la Muestra y el Contexto de la Investigación	32
Proceso de Recolección de los Datos.....	33
Operacionalización de variables	33
Técnicas e instrumentos	35
Validación de los instrumentos	36
Análisis de los Resultados.....	38
Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes	38
Resultados de la encuesta aplicada a los docentes	53

CAPÍTULO III

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR BASADA EN EL BACKWARD DESIGN PARA EL APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM	62
Denominación de la Propuesta.....	62
Antecedentes de la propuesta	62
Justificación de la propuesta	63
Beneficiarios de la propuesta	64
Objetivos de la Propuesta.....	64
Estructura de la Propuesta.....	65
Elaboración del contenido científico.....	69
Elaboración de las planificaciones	69
Selección de la herramienta de diseño	69
Diseño de evidencias aceptables de aprendizaje	69

Subida de información a la herramienta	70
Manual de uso previo a la aplicación de la propuesta.....	70
Planificación basada en el Backward Design	74
Valoración de la Propuesta	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
Conclusiones	89
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS	91
ANEXOS	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Objetivos de Aprendizaje.....	39
Tabla N° 2. Uso del texto como guía de contenidos	40
Tabla N° 3. Estrategias didácticas	41
Tabla N° 4. Uso adecuado del lenguaje algebraico	42
Tabla N° 5. Recursos didácticos.....	43
Tabla N° 6. Pruebas de base estructurada	44
Tabla N° 7. Motivación	45
Tabla N° 8. Conocimiento conceptual.....	46
Tabla N° 9. Conocimiento procedimental	47
Tabla N° 10. Aplicación de la descomposición factorial	48
Tabla N° 11. Evaluación de conocimientos	49
Tabla N° 12. Uso de metodologías activas.....	50
Tabla N° 13. Planificación de actividades.....	51
Tabla N° 14. Uso de las TIC'S	52
Tabla N° 15. Objetivos de aprendizaje.....	53
Tabla N° 16. Contenido del texto	54
Tabla N° 17. Uso de metodologías activas.....	54
Tabla N° 18. Uso adecuado del lenguaje algebraico	55
Tabla N° 19. Uso de recursos didácticos.....	56
Tabla N° 20. Uso de pruebas de base estructurada	56
Tabla N° 21. Importancia del aprendizaje de descomposición factorial	57
Tabla N° 22. Conocimiento conceptual y procedimental.....	58
Tabla N° 23. Uso de metodologías gamificadas	58
Tabla N° 24. Uso de las TIC'S	59

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Niveles de concreción curricular.....	14
Cuadro N° 2. Operacionalización de la variable independiente: Backward Design ...	33
Cuadro N° 3. Operacionalización de la variable dependiente: <i>Planificación microcurricular</i>	34
Cuadro N° 4. Articulación de los de resultados de aprendizaje y las temáticas.....	68
Cuadro N° 5. Enlaces a las salas de escape	71
Cuadro N° 6. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática factor común.	75
Cuadro N° 7. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática diferencia de cuadrados.	77
Cuadro N° 8. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio cuadrado perfecto. ...	80
Cuadro N° 9. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$	82
Cuadro N° 10. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$	85
Cuadro N° 11. Escala de calificaciones.....	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Elementos de la planificación curricular	16
Gráfico N° 2. Objetivos de Aprendizaje.....	39
Gráfico N° 3. Uso del texto como guía de contenidos	40
Gráfico N° 4. Estrategias didácticas.....	41
Gráfico N° 5. Uso adecuado del lenguaje algebraico.....	42
Gráfico N° 6. Recursos didácticos.....	43
Gráfico N° 7. Pruebas de base estructurada	44
Gráfico N° 8. Motivación	45
Gráfico N° 9. Conocimiento conceptual	46
Gráfico N° 10. Conocimiento procedimental.....	47
Gráfico N° 11. Aplicación de la descomposición factorial	48
Gráfico N° 12. Evaluación de conocimientos	49
Gráfico N° 13. Uso de metodologías activas.....	50
Gráfico N° 14. Planificación de actividades.....	51
Gráfico N° 15. Uso de las TIC'S.....	52
Gráfico N° 16. Objetivos de aprendizaje.....	53
Gráfico N° 17. Contenido del texto.....	54
Gráfico N° 18. Uso de metodologías activas.....	55
Gráfico N° 19. Uso adecuado del lenguaje algebraico.....	55
Gráfico N° 20. Uso de recursos didácticos.....	56
Gráfico N° 21. Uso de pruebas de base estructurada	57
Gráfico N° 22. Importancia del aprendizaje de descomposición factorial	57
Gráfico N° 23. Conocimiento conceptual y procedimental.....	58
Gráfico N° 24. Uso de metodologías gamificadas	59
Gráfico N° 25. Uso de las TIC'S.....	59
Gráfico N° 26. Estructura de la propuesta.....	67

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Plantilla estandarizada del modelo Backward Design 2.0	28
Imagen 2. Pantalla de inicio a la sala de escape.....	70
Imagen 3. Botón inferior derecho de la pantalla de inicio	70
Imagen 4. Botón superior derecho de la pantalla de inicio	71
Imagen 5. Pantalla de inicio a la misión	72
Imagen 6. Barra superior de las misiones	72
Imagen 7. Icono información	72
Imagen 8. Icono siguiente	73
Imagen 9. Pantalla de registro en Educaplay	73
Imagen 10. Pantalla emergente acceso como invitado en Educaplay	74
Imagen 11. Elemento tiza.....	74

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

TEMA: “EL BACKWARD DESIGN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE MICROCURRICULAR DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL PARA MATEMÁTICA SUPERIOR.”.

Autora: Vanessa del Rocío Nevárez Vaca

Tutor: Ing. Carlos Espinosa Pinos Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de investigación denominado el Backward Design en la construcción del bloque microcurricular de descomposición factorial para Matemática Superior surge con la finalidad de proponer una planificación microcurricular basada en el modelo Backward Design para los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Luis Fernando Ruiz". El proyecto se apoya en el paradigma metodológico de enfoque mixto para proporcionar una visión integral y veraz del fenómeno educativo estudiado. Así mismo, el trabajo se sustenta en el método de investigación – acción, cuyo principal objetivo es generar cambios sociales significativos. De los resultados más relevantes obtenidos en el proceso de recolección de datos tenemos que el 60% de docentes trabajan con el texto como guía curricular y no como recurso y que el 63% de los estudiantes no conocen el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas. Es en base a estos resultados que se desarrolló una alternativa curricular aprovechando las tres fases del modelo Backward Design y la modalidad de gamificación Escape Room, misma que fue valorada por los docentes miembros de la Junta Académica a través del método de valoración por usuarios, quienes determinaron que la propuesta constituye un aporte significativo para el contexto educativo para el cual fue diseñada, que contiene elementos que pueden ser transferidos a otros niveles educativos y a otras áreas del conocimiento y que las experiencias de aprendizaje diseñadas son los suficientemente motivadoras para que los estudiantes puedan autorregular su proceso de aprendizaje.

DESCRIPTORES: backward design, descomposición factorial, gamificación, planificación microcurricular

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

THEME: THE BACKWARD DESIGN IN MICRO CURRICULUM BLOCK DEVELOPMENT OF FACTORIAL DECOMPOSITION FOR ADVANCED MATHEMATICS

Author: Vanessa del Rocío Nevárez Vaca

Tutor: Ing. Carlos Espinosa Pinos Mg.

ABSTRACT

The research project known as the Backward Design in micro curriculum block development of factorial decomposition for advanced Mathematics, it aims to propose a micro curriculum planning based on Backward Design for third year baccalaureate students at “Luis Fernando Ruiz” high school. The project is based on the methodological paradigm of a mixed approach to provide a comprehensive and accurate view of the studied educational phenomenon. Moreover, the work is based on the action-research method, which main aim is to generate significant social changes. The most relevant results obtained in the data collection process show that 60% of the teachers work with the text as a curricular guide and not as a resource; 63% of the students do not know the procedure for factorial decomposition of algebraic expressions. Based on these results, an alternative curriculum was developed using the three phases of the Backward Design model and the Escape Room gamification modality, which was evaluated by the teachers who are members of the Academic Board through the user rating method, who determined that the proposal constitutes a significant contribution to the educational context for which it was designed. It contains elements that can be transferred to other educational levels and other knowledge areas, and the designed learning experiences are sufficiently motivating, so that students can self-regulate their learning process.

KEYWORDS: backward design, factorial decomposition, gamification, micro curriculum planning.

INTRODUCCIÓN

Importancia y Actualidad

Este proyecto de investigación está enmarcado en la línea de la innovación Educativa haciendo énfasis en la sublínea relacionada con el currículo, ya que, su propósito fundamental es proponer un modelo para planificar el bloque microcurricular de descomposición factorial que le permita al docente establecer las experiencias de aprendizaje para que los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi alcancen aprendizajes duraderos que sirvan de base para adquirir las destrezas de mayor jerarquía en la asignatura de Matemática Superior.

El cuarto objetivo para el desarrollo sostenibles promulgado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se centra en la necesidad de “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.” (ONU, 2015), pues, una educación de calidad es una herramienta y una oportunidad para que los jóvenes puedan reducir la desigualdad y construir una sociedad más homogénea.

En el eje 1 del Plan Nacional para el Buen Vivir, se establece que la educación de calidad es el pilar para el progreso de la sociedad, de ahí, la importancia de dotar a los estudiantes de aprendizajes que permitan potenciar sus capacidades y que además puedan ser aplicados dentro y fuera del contexto educativo. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2017).

El artículo 27 de la Constitución de la República del Ecuador, estipula que:

La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico...será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

En concordancia con lo expuesto, la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe en su Artículo 6, literal x refiere que se debe:

Garantizar que los planes y programas de educación inicial, básica y el bachillerato, expresados en el currículo, fomenten el desarrollo de competencias

y capacidades para crear conocimientos y fomentar la incorporación de los ciudadanos al mundo del trabajo. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011).

Además, el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe en su Artículo. - 10 refiere que: "...Las instituciones educativas pueden realizar propuestas innovadoras y presentar proyectos tendientes al mejoramiento de la calidad de la educación, siempre que tengan como base el currículo nacional..." (Asamblea Nacional del Ecuador, 2012).

Así mismo, el Instructivo para elaborar las planificaciones curriculares del sistema nacional de educación establece que:

El currículo es flexible y abierto, permite a las instituciones educativas y a los equipos de docentes definir, a partir de lo establecido, los contenidos a desarrollar y que correspondan a las necesidades e intereses de los estudiantes, y que estén acordes con la realidad institucional y de la comunidad. (Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC], 2019, p. 5)

Aunque actualmente, las instituciones educativas trabajan de manera articulada con las directrices curriculares que son aprobadas y recomendadas por el Ministerio de Educación (Korotchenko et al., 2015), éstas no son otra cosa que modelos curriculares que se han aplicado en otros países con buenos resultados y que se pretende que tengan el mismo efecto en nuestro contexto educativo, de ahí, la necesidad imperante de descolonizar el currículo (Katundu, 2019), tomando como referencia que las normativas legales vigentes que regulan la educación en el Ecuador establecen claramente que el currículo se puede transformar siempre y cuando se ajuste a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y a la pertinencia del contexto.

Justificación

Los datos proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) indican que: "Unos 617 millones de niños y adolescentes en el mundo no poseen los mínimos niveles de competencia en lectura y matemáticas..." (Noticias ONU, 2017), estas alarmantes cifras revelan la necesidad de que los sistemas educativos tomen las medidas pertinentes para dotar a los estudiantes de habilidades y aprendizajes que les permita desenvolverse en lo que respecta a la competencia Matemática.

En el informe proporcionado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD): “En matemática, Ecuador tiene al 71% de sus estudiantes con bajo desempeño, seguido por Honduras (85%), Guatemala (89%) y Paraguay (92%)”. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD], 2018), estas cifras exponen que nuestro país, considerado en el grupo de ingresos medio alto, así como otros de América Latina y el Caribe, considerados en el grupo de bajo ingreso, se encuentran en los mismos niveles preocupantes de desempeño en lo que concierne a la competencia Matemática, de ahí la necesidad de que las autoridades educativas y docentes implementen innovaciones curriculares significativas que contribuyan a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Como resultado de las evaluaciones que se aplicaron a más de 6100 estudiantes ecuatorianos en octubre del 2017 por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D) en la competencia matemática se determina que: “El desempeño promedio de Ecuador es de 377, situando en el nivel de desempeño del país en 1a enfatiza las graves dificultades que tienen muchos estudiantes de Ecuador en desenvolverse en situaciones que requieren la capacidad de resolver problemas matemáticos” (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL], 2018a), el nivel de desempeño en la competencia Matemática en el que se ubica al país establece que los estudiantes están capacitados únicamente para resolver procedimientos rutinarios en donde las instrucciones son totalmente explícitas.

Aunque las pruebas PISA-D aplicadas no estaban vinculadas directamente con el currículo educativo nacional vigente en nuestro país, éstas permiten determinar con claridad donde estamos y a donde queremos avanzar, de ahí la necesidad de rediseñar el currículo, construyendo políticas gubernamentales que amparen el proceso educativo, donde el Estado se preocupe por capacitar a sus docentes y dotar de recursos a las escuelas, para que todos los niveles educativos trabajen en sinergia construyendo estratégicamente planes de estudio flexibles que promuevan el aprendizaje crítico, reflexivo, participativo y colaborativo.

El informe nacional de resultados de la prueba Ser Bachiller para el período lectivo 2018-2019, que evaluó a 299.717 estudiantes de Tercer Año de Bachillerato

a nivel Nacional determina que: “El promedio del año lectivo 2018-2019 en el Dominio Matemático es de 7,74 puntos sobre 10, es decir, los estudiantes se ubican en un nivel de logro Elemental.” (INEVAL, 2019).

Así mismo, los datos del informe Ser Bachiller Año Lectivo 2017-2018, aplicado a 332 estudiantes de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”, muestran que: “El promedio de su Institución en el Dominio Matemático es de 7.83 puntos sobre 10, es decir, se encuentra en un nivel de logro Elemental.” (INEVAL, 2018b), con lo que se establece que los estudiantes poseen los conocimientos básicos únicamente para graduarse.

Los tópicos relacionados con la Resolución de problemas estructurados y con las Relaciones entre variables y sus representaciones, cuya solución en la mayoría de los casos involucra la descomposición factorial de expresiones algebraicas, alcanzó el 53% y 54% respectivamente. (INEVAL, 2018b)

Los datos referidos de los tópicos apuntan a la necesidad que tiene la institución educativa de impulsar planes curriculares de mejora que permitan ejecutar cambios específicos para contribuir en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, dotándoles de aprendizajes que les permita continuar con su vida académica.

Según los datos obtenidos en el proceso de evaluación diagnóstica para el año lectivo 2020-2021 de la asignatura de Matemática Superior en el que se evaluó a 40 estudiantes del Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz se determinó que cerca del 63% de ellos desconocen el proceso específico para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas (V. Anexos 1 y 2). Estas cifras evidencian la obligación de proponer una alternativa curricular que permita que los estudiantes alcancen estos aprendizajes para que además los puedan aplicar en el contexto más complejos como el trigonométrico.

Planteamiento del Problema

Luego de analizar las cifras proporcionadas tanto por organismos internacionales y nacionales encargados de evaluar el desempeño de los estudiantes, así como aquellos que se derivan del propio contexto educativo, se determina que en lo que respecta a la competencia Matemática, es imperioso realizar un cambio

curricular significativo en beneficio de los estudiantes, pues, en la actualidad podemos comprobar que los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” únicamente han alcanzado el nivel básico y elemental de habilidades, relacionadas con la resolución de problemas aritméticos rutinarios, mecánicos, explícitos y aburridos.

Este problema está asociado a la pregunta *¿licenciada y esto para qué me sirve en la vida?*, pues desde el punto de vista del estudiante el bloque de descomposición factorial de expresiones algebraicas es un conocimiento que no se lo puede aplicar en la vida cotidiana y por ende no hace falta aprenderlo, pero, en definitiva, el dominio de este conocimiento le permite al estudiante preparar el pensamiento para alcanzar procesos complejos de razonamiento y desarrollar otras funciones cognitivas. (Morales, 2008)

Así mismo, la problemática se agudiza por el hecho de que los docentes del área de Matemáticas no aplican una metodología y didáctica adecuadas para la enseñanza de la descomposición factorial de expresiones algebraicas en los niveles inferiores y también porque los docentes se sienten cómodos trabajando con los elementos del currículo base donde el texto no es utilizado meramente como un recurso sino como guía curricular absoluta del proceso de enseñanza (McTighe y Wiggins 2012), es por esto, que los resultados cada año lectivo son los mismo, estudiantes que memorizan momentáneamente el conocimiento para salvar una evaluación y en donde la construcción de aprendizajes duraderos ya es una utopía. En consecuencia, surge la siguiente interrogante:

¿Cómo aprovechar las fases del modelo Backward Design en la planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial de Matemática Superior para los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”?

Objeto: Planificación microcurricular

Campo: Backward Design.

Idea a Defender

El modelo Backward Design es una alternativa para planificar el bloque de descomposición factorial de Matemática Superior para los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”

Destinatarios de Proyecto

Los destinatarios del proyecto, en calidad de beneficiarios directos serán los 40 estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”, ya que, es específicamente en este grupo de participantes donde se detectó el problema.

Además, los beneficiarios indirectos serán todos los estudiantes de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” que opten por el Bachillerato General Unificado, pues, es en este nivel donde se dicta la cátedra de Matemática Superior.

La gestora directa del proyecto será la docente de la asignatura de Matemática Superior y los gestores indirectos serán los ocho docentes del área de Matemáticas, posibles docentes encargados de la cátedra según su perfil profesional.

Objetivos

Los objetivos del proyecto de investigación son:

Objetivo general

Proponer la planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial de Matemática Superior basada en el modelo Backward Design para los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Luis Fernando Ruiz"

Objetivos específicos

- Fundamentar teórica y conceptualmente la planificación microcurricular basada en el Backward Design para el aprendizaje de las Matemáticas.
- Diagnosticar la planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial para Matemática Superior en el aprendizaje de los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”.
- Elaborar una planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial basada en el Backward Design de Matemática Superior para los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”.
- Valorar el modelo Backward Design en la planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial de Matemática Superior para los estudiantes

de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

En vista de que en el buscador Google Scholar, enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científica y académica, así como en el sitio web Redalyc (Red de Revistas Científicas de América y el Caribe), que es un sistema de indización que integra a su índice las revistas de alta calidad científica y editorial de la región, no se han encontrado trabajos previos de investigación donde se haya aplicado el Backward Design como método de diseño curricular para el aprendizaje de Matemáticas específicamente, por lo que, el estado de la cuestión se centrará en los trabajos de investigación desarrollados en otras disciplinas donde se ha utilizado ampliamente este modelo.

Ontaneda y Sánchez (2019), en su trabajo investigativo denominado “Implementing backward design to improve students’ academic performance in EFL clases”, utilizando un enfoque cuantitativo determina que “el grupo experimental (G2), en el que se aplicó el Backward Design, obtuvo mejores resultados que el grupo controlado (G1), que no lo aplicó”.

En este estudio comparativo se determinó que una planificación adecuada, la selección de recursos apropiados y el desarrollo de evaluaciones vinculadas con actividades de desempeño formativas, permiten que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más significativo para los estudiantes y para los docentes.

Reynolds y Dowell (2017) en su estudio denominado “A Planning Tool for Incorporating Backward Design, Active Learning, and Authentic Assessment in the College Classroom”, presentan un trabajo investigativo fundado en los resultados obtenidos en los niveles de educación K-12, donde se ha demostrado que la

planificación curricular basada en el Backward Design ha mejorado los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En su indagación proponen una herramienta para planificar un curso de Biología de formación universitaria utilizando el Backward Design, en la que, aplicando un enfoque investigativo cualitativo, argumentan que algunos de los beneficios de implementar la planificación basada en el Backward Design incluyen una mejora en la capacidad para priorizar la entrega de contenidos centrados en los estudiantes, una optimización en la gestión del tiempo dentro y fuera del aula, y lo más importante estudiantes más activos y más comprometidos con su proceso de aprendizaje.

No obstante, el estudio determina que hay que ser muy precisos al momento de establecer los criterios de evaluación, ya que, éstos constituyen el eje neurálgico entre lo que se va a considerar como evidencia aceptable de aprendizaje y lo que no.

Korotchenko, Matveenkov, Strelnikova y Phillips (2015), en su artículo titulado “Backward Design Method in Foreign Language Curriculum Development”, describen los resultados satisfactorios que se han obtenido al aplicar el Backward Design en los planes de estudio de Idiomas en la Universidad Politécnica Nacional de Investigación de Tomsk.

Los datos obtenidos a través del cuestionario de valoración anual revelan que los estudiantes están más motivados para aprender mientras trabajan para satisfacer sus propias necesidades de aprendizaje, pues, en el Backward Design no es la asignatura en sí la que define el plan de estudios, sino que, el punto de partida está centrado en determinar las habilidades y competencias que los estudiantes deben alcanzar. Además, hacen hincapié en la idea de que esta práctica ayudaría a los docentes a reducir los errores que limitan el progreso académico de los estudiantes y por ende la calidad del proceso educativo.

Asimismo, Scott (2015), en su estudio titulado “Backward by Design: Building ELSI into a Stem Cell Science Curriculum”, manifiesta la necesidad de construir una planificación curricular con enfoques nuevos e integradores para el tratamiento de disciplinas cambiantes, pues, hoy en día los métodos tradicionales para

desarrollar planes de estudio en la cátedra de Biología no producen formas duraderas de aprendizaje.

El autor propone el Backward Design como método de diseño curricular donde partiendo de las necesidades del estudiante se diseñan una serie de actividades reflexivas para ayudar a los estudiantes a comprender grandes conceptos y construir conocimientos de tal forma que sean significativos para ellos.

Fuentes (2015), en su trabajo de investigación titulado: “El método Backward Design en el desarrollo de la comprensión y transferencia del aprendizaje del idioma inglés en las estudiantes de novenos años de educación general básica superior de la Unidad Educativa “Rodríguez Albornoz” de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua”, se plantea como objetivo: “ Investigar el Método Backward Design en el desarrollo de la comprensión y transferencia del aprendizaje del idioma inglés en las estudiantes de novenos años de educación básica superior de la Unidad Educativa “Rodríguez Albornoz” de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua”.

La autora, utilizando un enfoque metodológico cualitativo cuantitativo y luego del procesamiento y análisis de la información obtenida determina que el método Backward Design es una herramienta útil para que el proceso de aprendizaje sea más eficaz, pues, éste exige que la planificación sea más minuciosa, pero la posibilidad de que los estudiantes tengan un acercamiento a las ventajas que ofrece este método es limitada, pues, es el docente quien no utiliza innovaciones curriculares permitan que los estudiantes alcancen aprendizajes duraderos.

Luego de revisar los trabajos de investigación realizados por los autores citados podemos concluir que, el resultado de un diseño curricular pertinente se ve reflejado en la capacidad de producir resultados de aprendizaje duraderos en los estudiantes, entonces, es imperativo que los docentes propendan esos cambios tan necesarios en las aulas de clase y se rompan con los paradigmas de la educación tradicionalista, donde, el currículo es la camisa de fuerza que rige un proceso educativo que por naturaleza es dinámico y está sujeto a cambios permanentes propios de cada contexto educativo.

Si bien es cierto, el currículo base, establece los pilares fundamentales que el sistema educativo desea para el perfil de salida de los estudiantes, en la mayoría de

ocasiones es poco pertinente, pues, la consecución del mismo está sujeto a la idealización de que los estudiantes son iguales, sin considerar que, debido a la heterogeneidad que existe en las aulas de clase, rara vez se puede seguir estrictamente el plan de estudio base, ya que, casi siempre los estudiantes no tienen las mismas habilidades para alcanzar las destrezas en contextos académicos más complejos.

Desarrollo Teórico del Objeto y Campo

Definición de Currículo

Wilmer Lobo (citado en Salcedo y Ortiz, 2016) señala que el currículo es “un proceso o un conjunto de procesos que conducen al aprendizaje de los estudiantes, orientado a través de una planeación o diseño curricular, cuya estructura debe ser contextualizada, conceptualizada y operacionalizada” (p. 30)

MINEDUC (2016a), conceptualiza al currículo como: “la expresión del proyecto educativo que los integrantes de un país o de una nación elaboran con el fin de promover el desarrollo y la socialización de las nuevas generaciones y en general de todos sus miembros...”

Definitivamente, el currículo es mucho más que un plan o programa de estudios, es un conjunto de procesos y componentes que colindan entre la enseñanza y el aprendizaje, por eso, la construcción del currículo debe ser concebida desde la mirada del docente, pero pensado para satisfacer las necesidades de los estudiantes.

Con base de lo expuesto, el currículo debe ser desarrollado articuladamente por todos los actores de la comunidad educativa, por un lado, los docentes y autoridades deben propender a orientar los planes curriculares a la consecución de la visión institucional, pero adoptando una posición flexible y dinámica en su construcción y por otro, los padres de familia deben colaborar en el proceso educativo para que sus hijos alcancen los conocimientos que les permitan desarrollar un proyecto de vida plena, dotándoles de herramientas que les garantice su continuidad en el sistema educativo.

Modelos Curriculares

El surgimiento de los modelos curriculares, tuvo lugar desde la década de los años treinta y cuarenta del siglo XX, cada uno de estos paradigmas respondían a un

momento socio-histórico cuya intencionalidad era facilitar la elaboración de planes de estudio a las instituciones educativas. Los modelos no eran otra cosa más que, propuestas metodológicas para el diseño de programas de estudio organizadas en una secuencia de etapas o fases que respondían a las necesidades de la sociedad de la época. (Guzmán, 2012)

A continuación, revisaremos los modelos curriculares más relevantes para el trabajo investigativo:

Modelos academicistas

El propósito del modelo academicista es alcanzar el aprendizaje de contenidos, organizados en asignaturas y disciplinas, a través de una serie sistematizada de actividades mecánicas y repetitivas. Los elementos curriculares se adaptan en función de los contenidos, pues, este modelo privilegia la formación intelectual del individuo.

En este modelo las particularidades de un estudiante carecen de importancia, pues, se piensa que todos tienen la misma capacidad de aprender. El estudiante asume un rol pasivo, pues, su función es memorizar cuanto conocimiento le sea proporcionado por el maestro y su desempeño depende únicamente de las órdenes que le dé el maestro, por lo tanto, carece de opinión propia.

En cambio, el docente asume el rol protagónico, ya que, es el encargado de transmitir el conocimiento como verdades irrefutables, por lo que, es necesario que el maestro sea un profesional experto que domine la cátedra y la metodología expositiva. (Palomino y Tejada, 2015)

Modelo tecnológico

El modelo tecnológico sugiere la elaboración de un currículo más consiente y dinámicamente estructurado donde los objetivos educativos deben estar presentes de manera relevante dentro del plan curricular y los demás elementos curriculares se alinean de manera instrumental para alcanzar esos objetivos. Este modelo, surge como respuesta a la naciente Revolución Industrial, donde, las escuelas sirvieron como centros de adiestramiento para satisfacer las demandas de la sociedad de la época.

En el modelo tecnológico el objetivo es el eje neurálgico de la planificación curricular y por eso el resto de elementos se orientan hacia la consecución de metas

definidas como grandes objetivos de la escuela a través de las llamadas experiencias de aprendizaje.

Gimeno (citado Palomino y Tejada, 2015) explica que, aunque el modelo por objetivos, permite “mejorar los procedimientos de evaluación y asegurar la búsqueda de los resultados predeterminados de antemano”, con esto no se ha conseguido mejorar los métodos pedagógicos que fomenten la motivación y la participación activa de los estudiantes.

En este modelo el desarrollo psicológico del estudiante es el punto de partida para determinar la jerarquía de los objetivos de aprendizaje y es en base a este criterio que se diseñan las experiencias de aprendizaje. Además, el estudiante asume un rol de ejecutor, pues, es quien debe desarrollar cada una de las actividades para alcanzar el objetivo propuesto.

Modelo interpretativo

El modelo interpretativo concibe al currículo como un proceso que debe ser construido de manera dinámica por todos los actores del quehacer educativo a través del diálogo, del debate y del consenso, donde ninguno de los elementos curriculares se priorice, sino que funcionen de manera interdependiente con el propósito de promover una práctica educativa conciliadora y constructiva. (Palomino y Tejada, 2015)

El estudiante asume un rol crítico y reflexivo, pues, su función es construir el conocimiento, contrastando la información que el docente le proporciona con la adquirida por su propia experiencia.

El docente por su parte, es quien guía y orienta a los estudiantes en la adquisición, construcción y apropiación del conocimiento, por lo que, permanentemente debe buscar propuestas curriculares más equitativas y vivenciales para atender a las particularidades de su propio contexto educativo.

A manera de cierre, el modelo academicista y el modelo tecnológico, que hacen énfasis en el contenido y objetivos respectivamente, pueden de manera aislada garantizar un óptimo proceso de aprendizaje, pues, si cada uno de ellos hace relevancia a un único componente curricular, es posible que, al descuidar la importancia de los otros componentes curriculares, la planificación curricular se torne segmentada e ineficaz. Asimismo, aunque en el modelo tecnológico se le

asigna al estudiante un rol más dinámico que en el modelo academicista, sigue dependiendo del maestro para construir su propio conocimiento.

Por otro lado, en el modelo interpretativo, los elementos curriculares actúan de manera simbiótica para fortalecer la planificación curricular y ésta se construye a través del diálogo y del consenso de todos los actores del proceso educativo, por lo que, el estudiante es un participante activo en su proceso de aprendizaje.

Niveles de Concreción Curricular

El Instructivo para elaborar las planificaciones curriculares del Sistema Nacional de Educación, especifica que existen tres niveles de concreción curricular, cada uno con su descripción, responsables y especificidades, como se muestra en la tabla.

Cuadro N° 1. Niveles de concreción curricular

Primer Nivel	Segundo Nivel	Tercer Nivel
Macro Autoridad Educativa Nacional	Meso Autoridades y/o docentes de las Instituciones Educativas	Micro Docentes
Currículo Nacional Obligatorio	Propuesta Pedagógica Institucional	Planificación Curricular Institucional
		Planificación curricular anual
		Planificación de unidad microcurricular
Prescriptivo	Flexible	Flexible

Elaborado por: Equipo de la Dirección Nacional de Currículo (DINCU)

Fuente: MINEDUC (2019)

Macrocurrículo

El macrocurrículo corresponde al primer nivel de concreción curricular y por ende está relacionado con el currículo nacional obligatorio, que en nuestro país fue reformado en el año de 2016, luego del monitoreo y seguimiento que los técnicos del Ministerio de Educación del Ecuador hicieron a la propuesta curricular nacional vigente del 2010 en los diferentes centros educativos.

El proceso de Actualización y Fortalecimiento Curricular, se puso en marcha de la mano de César Coll, y ésta hizo énfasis en tres aspectos fundamentales: el perfil de salida de los bachilleres, el ajuste de la propuesta curricular y la redefinición de la propuesta de evaluación. (MINEDUC, 2016a)

Como consecuencia de este reajuste, en el Acuerdo Nro. MINEDUC-ME-2016-00020-A, suscrito por el señor Augusto Espinoza, Ministro de Educación, se promulga el nuevo ajuste curricular, en donde: “se establecen los currículos de Educación General Básica para los subniveles de Preparatoria, Elemental, Media y Superior; y, para el nivel de Bachillerato General Unificado con sus respectivas cargas horarias...” (MINEDUC, 2016b).

Como se evidencia, el ajuste curricular estableció la necesidad de estructurar el currículo ya no por años y cursos sino por niveles y subniveles con el propósito de flexibilizarlo. Además, en este proceso se definieron los siguientes elementos curriculares: objetivos generales del área, objetivos de los subniveles, objetivos de las áreas por subniveles, los contenidos básicos determinados en las destrezas con criterios de desempeño y organizados en los bloques curriculares y los criterios e indicadores de evaluación.

Los contenidos esenciales, llamados también básicos imprescindibles, son los contenidos mínimos que los estudiantes deben adquirir para la construcción de un proyecto de vida satisfactorio o para acreditarse la posibilidad de continuar con su proceso formativo. (MINEDUC, 2016a)

Mesocurrículo

El mesocurrículo corresponde al segundo nivel de concreción curricular y está relacionado con la propuesta pedagógica institucional y con la planificación curricular institucional. Ambos documentos son elaborados por las autoridades y docentes de las instituciones Educativas con base en el Currículo Nacional, con la finalidad de responder a las necesidades y especificidades del contexto institucional. (MINEDUC, 2019)

Microcurrículo

El microcurrículo corresponde al tercer nivel de concreción curricular y está relacionado con la planificación curricular anual y con la *planificación de bloque microcurricular*. Estos documentos son elaborados por los docentes de grado o de cada asignatura, en el caso del Bachillerato, y responden a las necesidades y particularidades de los estudiantes de un determinado grado o curso. (MINEDUC, 2019)

La **planificación microcurricular** es el instrumento donde los docentes de cada nivel educativo y de cada asignatura plasman los propósitos, fines, estrategias, actividades, recursos didácticos y temporalidades para cada una de las unidades o bloques didácticos, además, en este nivel es posible realizar los ajustes pertinentes en concordancia con la propuesta del currículo nacional base, la propuesta pedagógica institucional, el plan curricular institucional y las especificidades del propio contexto educativo. (MINEDUC, 2019)

Para la elaboración de la planificación microcurricular, no existe una plantilla estandarizada y los formatos que se utilizan actualmente han sido sugeridos por la autoridad nacional de educación o diseñados por cada institución educativa con la condición de que sus plantillas incorporen los elementos curriculares esenciales.

Elementos de la Planificación Curricular

Todo currículo responde a las preguntas: ¿para qué enseñar?, ¿qué enseñar?, ¿cuándo enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿qué, ¿cómo y cuándo evaluar?; mismas que se corresponden con los fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación; elementos esenciales a la hora de realizar cualquier tipo de planificación curricular. (MINEDUC, 2019, p.6)

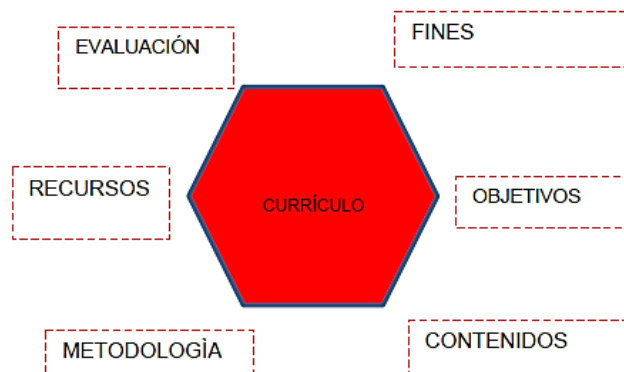


Gráfico N° 1. Elementos de la planificación curricular

Elaborado por: Equipo de la Dirección Nacional de Currículo (DINCU)

Fuente: MINEDUC (2016c)

Los fines

También conocidos como propósitos, están relacionados con las capacidades adquiridas por los estudiantes al concluir la educación obligatoria y, por ende, deben estar articulados con el perfil de salida del bachiller ecuatoriano y la propuesta pedagógica institucional.

Según describe el MINEDUC, “el perfil asegura un desarrollo integral y pleno de los estudiantes y se articula en torno a los valores de justicia, innovación y solidaridad...” (MINEDUC, 2016, p. 27)

Los objetivos

Hacen referencia a los objetivos generales del área y a los objetivos de área por subnivel. Para el nivel de bachillerato ambos objetivos son los mismos y están articulados con la consecución de alguno de los componentes del perfil de salida del bachiller.

Como se detalla en el Currículo de EGB y BGU de Matemáticas suscrito por el MINEDUC:

Los objetivos generales cubren el conjunto de aprendizajes del área a lo largo de la EGB y el BGU, así como las asignaturas que forman parte de la misma en ambos niveles, tienen un carácter integrador, aunque limitado a los contenidos propios del área en un sentido amplio (hechos, conceptos, procedimientos, actitudes, valores, normas; recogidos en las destrezas con criterios de desempeño). (MINEDUC, 2016d, p. 27)

Los contenidos

Análogos con las destrezas con criterios de desempeño, se refieren a los aprendizajes básicos que se aspira que los estudiantes alcancen en sentido amplio, esto es, conocimientos conceptuales, procedimentales y axiológicos. Las destrezas con criterio de desempeño: “subrayan la importancia del contexto en que se han de adquirir los aprendizajes y dónde han de resultar de utilidad a los estudiantes.” (MINEDUC, 2016d, p. 25)

La metodología

Afin con las técnicas y actividades que se utilizarán en el proceso de enseñanza aprendizaje, está en estrecha relación con la manera de abordar efectivamente las unidades didácticas o bloques curriculares. Los bloques curriculares “responden a criterios epistemológicos, didácticos y pedagógicos propios de los ámbitos de conocimiento y de experiencia que abarcan las áreas curriculares.” (MINEDUC, 2016d, p.25)

Los recursos

Son todos los elementos que se necesitan para ejecutar la planificación y que deben ser utilizados cuidadosamente para atender la diversidad y lograr un óptimo

aprendizaje. Los recursos deben estar acorde a la propuesta pedagógica de la institución educativa.

La evaluación

hace mención a “los lineamientos para evaluación y promoción acordes a la propuesta pedagógica de la institución en articulación con la normativa nacional vigente...” (MINEDUC, 2019, p. 10). La evaluación es un proceso continuo cuyo principal propósito es valorar y evidenciar el logro de los objetivos de aprendizaje en los estudiantes utilizando criterios e indicadores de evaluación; al ser un proceso permanente es posible detectar falencias oportunamente para corregirlas a través de la retroalimentación de aprendizajes.

La Planificación Curricular en el Proceso de Aprendizaje

Considerando que la planificación curricular juega un rol muy importante en el proceso de aprendizaje, en este apartado se hace referencia a las principales teorías de aprendizaje que se han utilizado a lo largo de la historia como bases del diseño curricular.

Teoría conductista

La teoría conductista se desarrolló sobre la base de los estudios de Ivan Pavlov. Palomino y Tejada (2015) expresan que en esta teoría se “define al aprendizaje como el conjunto de conductas adquiridas por estímulos que devienen del ambiente externo” (p.11), es así, que el aprendizaje está condicionado por la calidad y cantidad de estímulos que el estudiante pueda recibir del docente o del ambiente externo, en una especie de relación estímulo - respuesta. Ahora, para que el aprendizaje se consolide es necesario recurrir al apoyo de reforzadores, a manera de recompensas, o castigos en el caso de que se desee que el estudiante desaprenda ciertas conductas indeseables.

En esta teoría el proceso de aprendizaje es meramente mecánico, pues, la mente del estudiante es comparada con un depósito donde el docente almacena cuanta información considere necesaria para que más tarde pueda ser utilizada en las mismas condiciones y escenarios en las que se la almacenó sin que ésta sufra ninguna modificación. (Dewey, 2004)

Teoría cognitivista

La teoría cognitivista se fundamenta principalmente en los trabajos de León Vygotsky. En la teoría cognitivista el proceso de adquisición de conocimientos, según Moreno et. al (2017), se define como: “una actividad mental que implica una estructuración por parte del estudiante, quien se ve como un participante más activo en el proceso de aprendizaje.” (p. 5)

Los cognitivistas, al igual que los conductistas, le otorgan mucha relevancia a la memoria en el proceso de aprendizaje, pero por motivos distintos, ya que, la retroalimentación es utilizada para fortalecer las conexiones mentales y no para modificar la conducta según la voluntad del docente.

En la teoría cognitivista se hace especial énfasis en la instrucción, utilizada como instrumento para guiar el aprendizaje, pues, ésta se encuentra estrechamente vinculada con las estructuras mentales previas de los estudiantes con la finalidad de construir nuevos conocimientos significativos.

Teoría del aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo, desarrollada en base a los trabajos de David Ausubel y cobijada por la corriente constructivista, sostiene que los conocimientos elementales y la estructura cognitiva previa que posee el estudiante, son los pilares fundamentales para la adquisición de nuevos aprendizajes, por eso, es muy importante que el docente determine con claridad no solo la cantidad de conocimiento que posee un estudiante sino también la calidad, pues, de esta última depende que la adquisición de aprendizajes más complejos sea posible. (Gallardo et al., 2008; Ortiz, 2013, Rodríguez, 2013)

Gallardo y Camacho (2008) afirman que:

A medida que se adquieren nuevas experiencias y que se relacionan nuevos conocimientos con conceptos ya existentes, estos conceptos se complican o sufren cambios, y, por consiguiente, se pueden relacionar con un conjunto más amplio de información nueva en procesos posteriores de aprendizaje. (p. 44)

Esta teoría de aprendizaje, centrada en el estudiante, asume que cuando las ideas de anclaje interactúan con los nuevos conocimientos se modifican y es cuando los aprendizajes adquieren verdaderamente significado; este proceso permite que las ideas de anclaje más elaboradas y explicativas se consoliden en la estructura

cognitiva del sujeto para que más adelante sean útiles en la adquisición, asimilación y retención de aprendizajes más estructurados. (Rodríguez, 2013)

Para que se produzca un aprendizaje realmente significativo se necesita que los materiales para la enseñanza se estructuren lógicamente y jerárquicamente, que el proceso de enseñanza se organice considerando los saberes previos de los estudiantes y que se utilicen estrategias para fomentar el interés por el aprendizaje en los estudiantes. (Ortiz, 2013)

Teoría conectivista

Para Siemens (como se cita en Cueva et. al, 2019) el conectivismo se fundamenta en los siguientes principios:

El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones. El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados. El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos. La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado. La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo. La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave. La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje. La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje (pág. 212)

El conectivismo mira al proceso de aprendizaje desde la complejidad y desde la teoría del caos, donde todos los actores, elementos y fenómenos que intervienen en este proceso están interconectados, por lo que, es necesario organizarlos sistemáticamente apoyados en los medios tecnológicos para promover el desarrollo de las instituciones educativas y de los agentes que forman parte de ella.

Sangra y Wheeler (citados en Sánchez et al., 2019) refieren que “el conectivismo describe el aprendizaje como una oportunidad de compartir conocimientos y experiencias con otros individuos.” (p.133), por tanto, es importante utilizar los recursos y herramientas tecnológicas necesarias para gestionar el conocimiento a fin de construirlo de manera colectiva y conectada.

Después de revisar las teorías más relevantes que se han utilizado en para la planificación microcurricular, se puede concluir que, cada teoría se ha ido fundamentando en los principios de las anteriores, destacando y mejorando los aspectos positivos y desechando o innovando aquellos que entorpecen este delicado proceso.

Es por esto, que ninguna teoría por sí sola podría satisfacer las necesidades educativas de un grupo de estudiantes, pues, si miramos el proceso educativo desde la complejidad, nada es estático todo está sujeto al cambio, y más bien, la aplicación de una u otra teoría depende de la intencionalidad del docente y de la naturaleza de la asignatura, porque aunque explícitamente se puede seleccionar una teoría para guiar el proceso de aprendizaje, esto no implica que no se pueda incorporar alguno de los principios de las otras siempre y cuando se lo haga con criterio y con el afán de que el propósito se alcance.

Tendencias Educativas de Aprendizaje

La sede en España del Observatorio de Innovación Tecnológica y Educativa (ODITE), en su publicación del año 2018, menciona algunas de las prácticas educativas innovadoras que, a criterio de once especialistas en temas educativos, bajo la dirección de la Asociación Espiral y el portal educativo Didactalia, se están gestando poderosamente en las aulas de clase. (Guijosa, 2018).

Para efectos de este proyecto investigativo, a continuación, se hará énfasis en una de estas tendencias educativas.

Gamificación

Según Kapp (como se cita en el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2016) la gamificación hace referencia “al uso de elementos del juego para involucrar a los estudiantes, motivarlos a la acción y promover el aprendizaje y la resolución de problemas.” (p. 6)

En el contexto educativo actual, la gamificación ha tenido una gran acogida, ya que, esta estrategia metodológica utiliza los principios de los juegos para mejorar la motivación por el aprendizaje a través de la planificación de actividades que faciliten la adquisición y comprensión de conocimientos.

Ahora bien, es importante considerar que el objetivo de la gamificación no es utilizar los juegos como tal, sino más bien incorporar algunas de sus mecánicas y principios tales como los puntos, la retroalimentación, la libertad de fallar, etc, para fortalecer la experiencia de aprendizaje, donde es imperativo declarar con claridad el propósito y el sentido a los estudiantes.

Una de las principales ventajas de la gamificación es la motivación, relacionada con la capacidad de estimular la curiosidad del estudiante, pues, al ir superando los

retos y misiones el estudiante se va involucrando con la dinámica del juego y animándose a seguir avanzando para alcanzar el objetivo final.

Al respecto, Rodríguez y Santiago (como se cita en García, 2019) afirman que “cuando nos divertimos desprendemos un transmisor que se llama dopamina, y sus efectos impactan directamente en la motivación, ya que nos permite poner mucha más atención e interés en lo que estamos haciendo, y por consiguiente en aprender.” (p. 73)

Escape room

Según describen Renaud y Wagoner (como se cita en García, 2019): “los escapes room educativos son considerados juegos donde los alumnos están encerrados en una sala y deben salir de ella solucionando diversos retos que se presentan en un tiempo determinado.” (p. 75)

El Escape Room es una modalidad de gamificación en la que los estudiantes deben ir desbloqueando salas o niveles, resolviendo individual o grupalmente una serie de retos, pruebas o misiones en el menor tiempo posible. En esta modalidad de gamificación el estudiante puede auto gestionar su conocimiento para resolver los enigmas planteados mientras su índice de motivación incrementa, lo que supone una mayor asimilación del conocimiento y mayor responsabilidad de los estudiantes con el proceso de aprendizaje. (Fuentes et al., 2020)

Cabe señalar, que en esta modalidad de gamificación el docente cumple un rol sumamente importante, pues, es el encargado de guiar el proceso educativo, definiendo los objetivos de aprendizaje, diseñando lógicamente las actividades con el nivel de complejidad adecuado para cada una, a fin de gestionar eficazmente el desarrollo emocional y cognitivo de los estudiantes.

El Aprendizaje de Descomposición Factorial y su Importancia.

La descomposición factorial es un término que para efectos de este trabajo y conforme lo declaran varios autores se puede expresar también como “factorización”.

“Factorizar es descomponer una expresión algebraica en dos o más polinomios llamados factores, de tal modo que al multiplicarlos entre sí se obtenga el polinomio original” (Valencia, 2012, p.54).

Baldor (2008), refiere que “factorizar una expresión algebraica es convertirla en el producto indicado de sus factores” (p. 143).

“La factorización es un proceso que consiste en hallar los factores primos en que se puede descomponer una expresión algebraica” (Bedoya y Londoño, 1985, p.138).

“La factorización es el proceso inverso a la multiplicación, en donde se dice que un polinomio está completamente factorizado cuando está escrito como el producto de sus factores primos” (Barnett, 1978, p.43).

Entonces, la descomposición factorial o factorización es la operación a través de la cual se descompone en factores un polinomio para expresarlo como la multiplicación de otros del menor grado posible. Sin embargo, es importante mencionar que no todos los polinomios pueden expresarse como el producto de sus factores. (Baldor, 2008)

La descomposición factorial o factorización, en el nivel de Educación General Básica Superior, es un contenido asociado al resultado de aprendizaje “reconocer y calcular productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas.” (MINEDUC, 2016d, p.128) y en el nivel de bachillerato está vinculado con el resultado de aprendizaje “aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la resolución de productos notables y en la factorización de expresiones algebraicas.” (MINEDUC, 2016d, p.155). Ambos resultados de aprendizaje son considerados como imprescindibles dentro del currículo porque éstos contribuyen significativamente con el mejoramiento del perfil de salida de los bachilleres.

Al respecto, Hernández (2015), explica que “la descomposición factorial es un elemento importante en el dominio de la disciplina matemática y del desarrollo de habilidades para mejorar el proceso de aprendizaje de los alumnos.” (p. 82), ya que, según el criterio de varios docentes universitarios encuestados, existe un número considerable de estudiantes que carecen de los aprendizajes esenciales en lo que se refiere al dominio del álgebra y por lo tanto les resulta muy complicado abordar la programación curricular regular.

Entre los problemas más relevantes referidos por los docentes tenemos: “los estudiantes no dominan la definición del concepto descomposición factorial, no seleccionan correctamente el factor común, no identifican los casos de

descomposición factorial a utilizar, no reconocen la necesidad de la combinación de diferentes casos de la descomposición factorial...” (Hernández et al., 2015, p. 82)

Análogamente, el trabajo investigativo de enfoque cuantitativo cualitativo realizado en la Universidad Abierta en Línea de Nicaragua, en donde se evaluaron a 65 estudiantes del preuniversitario comprendidos en el rango de edad de 17 a 18 años, se determinó que los errores más comunes que los estudiantes manifiestan al inicio de sus estudios universitarios relacionados con la descomposición factorial de expresiones algebraicas, están vinculados con “las actitudes hacia las matemáticas; las dificultades de interpretación de las letras; las dificultades debidas a la naturaleza del lenguaje algebraico; dificultades que tienen origen en la aritmética; dificultades en el proceso de generalización y errores procedimentales”, según lo explica Flores et al. (citado en Olivar et al., 2018)

Por lo expuesto, es claro notar que todas estas dificultades de aprendizaje son el producto del uso de metodologías deficientes que funcionan a corto plazo, donde, el estudiante acumula el conocimiento procedimental y conceptual momentáneamente para utilizarlo en un contexto determinado, por lo que, le resulta complicado asociarlo coherentemente a otras circunstancias y peor aún adaptarlo a contexto más complejos. (Olivar et al., 2018)

Concluyendo, aunque la descomposición factorial o factorización es un aprendizaje que debe adquirirse en el nivel de Educación General Básica Superior y que debe consolidarse en el nivel de Bachillerato, en muchas universidades aún es notorio el escaso dominio que los estudiantes tienen de este conocimiento, principalmente porque el docente continúa utilizando el mismo modelo para desarrollar la planificación curricular que prioriza la cantidad del contenido sobre la calidad del aprendizaje y por el uso de estrategias metodológicas arcaicas, y si el único objetivo del docente es cumplir estrictamente con la programación curricular determinada para cada nivel de educación sin pensar en las particularidades del contexto educativo y en necesidades de los estudiantes, jamás se alcanzará la educación de calidad y calidez que tanto deseamos.

Aplicación de la Descomposición Factorial en el Contexto Trigonométrico

La descomposición factorial es mucho más que un simple tema del análisis algebraico, ya que, es uno de conocimientos más relevantes dentro de los planes de estudio del pre cálculo y del cálculo. Además, es un conocimiento utilizado frecuentemente en el análisis trigonométrico específicamente en la demostración de identidades y ecuaciones trigonométricas.

Granville (1992) indica que una identidad trigonométrica es “una igualdad que contiene funciones trigonométricas y que es verdadera para todos los valores de los ángulos para los cuales están definidas estas funciones.” (p. 274)

Según Galindo (2014), para demostrar que una igualdad trigonométrica es una identidad es recomendable que “se utilicen transformaciones trigonométricas y procesos algebraicos como la simplificación de expresiones, la factorización, etc) para convertir un lado de la igualdad en el otro...” (p. 96)

Con respecto a la ecuación trigonométrica, Granville (1992), señala que esta “difiere de una identidad en que no es verdadera para todos los valores del ángulo desconocido de que se trata.” (p. 281).

Así mismo, Galindo (2014), explica que “una ecuación se llama trigonométrica si ella contiene la incógnita bajo los signos de las funciones trigonométricas.” (p. 105)

Ahora, “no hay ningún método general para resolver ecuaciones trigonométricas, que se pueda seguir en todos los casos...” (Granville, 1992, p.281), pero el autor sugiere en uno de los pasos “resuélvase algebraicamente (factorizando o de cualquier otra forma) considerando como incógnita la única función que entra ahora en la ecuación.” (Granville, 1992, p.281),

Como podemos notar, para ninguna de las temáticas expuestas existe un método específico de solución, pero los autores mencionados señalan que la descomposición factorial es una de las opciones que puede facilitar la demostración de identidades trigonométricas y la resolución de ecuaciones trigonométricas; es por esta razón, que los resultados de aprendizaje que se desea que los estudiantes alcancen en el bloque de análisis trigonométrico están asociadas al dominio y aplicación del conocimiento conceptual y procedimental para la factorización de expresiones algebraicas.

El Backward Design

El Backward Design, diseño hacia atrás o diseño invertido, es un modelo de diseño curricular donde el educador, comenzando con el objetivo de aprendizaje deseado en la mente, es el encargado de planificar las actividades, contenidos e instrucciones convenientes para que el estudiante lo alcance. (Whitehouse, 2014; Wiggins y McTighe, 2005)

Se lo llama Backward Design porque su ejecución no es convencional, sino que se centra en los aprendizajes que los estudiantes deben alcanzar y en las tareas que evidenciarán esos aprendizajes, por eso los principios del backward design pueden tener un impacto significativo y duradero en los estudiantes.

Además, la planificación de diseño invertido se fundamenta en el marco conceptual general del constructivismo, pues, si la comprensión es profunda y duradera, la construcción activa y la transferencia del conocimiento son más significativas. (Tornwall, 2017)

Evolución

Al igual que otros modelos de planificación curricular, el Backward Design comparte ciertas características en común con la teoría curricular de Tyler, quien afirma que el desarrollo de objetivos es necesariamente el primer "paso" en la planificación curricular y ellos son los que guían las demás actividades del diseño del plan de estudios, además, al diseñar el currículo con énfasis en los objetivos de aprendizaje, se pretende satisfacer no solo las necesidades de los estudiantes, sino también las de la sociedad. (Cho y Trent, 2005)

Para alcanzar el aprendizaje, el modelo curricular tecnológico de Tyler propone que el diseñador del currículo debe responder las siguientes preguntas críticas: “¿qué propósitos educativos debe alcanzar la escuela?, ¿qué experiencias educativas se pueden proporcionar a los estudiantes para que logren estos propósitos?, ¿cómo se pueden organizar de manera efectiva estas experiencias educativas? y ¿cómo podemos determinar si se están logrando los propósitos?” (Cho y Trent, 2005, p.110)

Al respecto, el modelo Backward Design recoge estas cuatro preguntas esenciales en sus tres etapas.

Etapas del Backward Design

El modelo del Backward Design no es un modelo de planificación curricular lineal, sino más bien un proceso curricular multinivel con retroalimentación en cada una de sus etapas para que produzca los resultados esperados. Las tres etapas de este diseño son: identificar los resultados de aprendizaje de los estudiantes, determinar la evidencia aceptable, medios y criterios para evaluar los resultados, y planificar las actividades de clase que favorecen los resultados del aprendizaje. (Fox y Doherty, 2011; McTighe y Wiggins, 2012; Reynolds y Dowell, 2017)

Etapas 1. Identificar los resultados de aprendizaje

En esta etapa, los docentes deben examinar los estándares de contenidos nacionales, locales e institucionales determinados en el currículo nacional, pues, generalmente en éste hay más contenido del que se puede abordar dentro del tiempo establecido y por esto el docente debe establecer prioridades. (McTighe y Wiggins, 2012)

Ahora, para identificar las prioridades de aprendizaje que hacen referencia a qué es lo que queremos que los estudiantes puedan hacer con lo aprendido, el docente debe entender que la adquisición de conocimientos son un medio para un fin más grande, por lo que, está en la obligación de dotar a los estudiantes de conocimientos que puedan convertirse en experiencias de aprendizaje transferibles y aplicables en la escuela y fuera de ella, considerando las particularidades individuales y grupales de la población y sus necesidades de aprendizaje. (Graff, 2011)

Etapas 2. Determinar la evidencia aceptable

En esta etapa, el docente debe determinar los criterios que permitan evidenciar que, en efecto, el aprendizaje se ha alcanzado. Para ello utiliza una perspectiva evaluativa denominada, evaluación auténtica, aquella donde el proceso evaluativo debe estar estrechamente relacionado con los contextos de la vida real o académicos, fuera del contexto donde se lo estudia (Cho y Trent 2005).

La evaluación auténtica proporciona la confirmación de que el estudiante no únicamente ha adquirido un aprendizaje como un recuerdo que debe utilizarse para valorar el rendimiento académico, sino que además ha comprendido que ese aprendizaje puede ser utilizado en otro contexto, desarrollando estructuras mentales más perdurables. (Tornwall, 2017)

Además, se debe considerar que la evaluación es un proceso integral donde el aprendizaje puede ser valorado a lo largo de varias dimensiones utilizando para el efecto actividades colaborativas, autónomas, críticas y de metacognición, fomentando así la igualdad educativa. (Graff, 2011)

Etapas 3. Elaborar el plan de aprendizaje

En esta etapa el docente se encarga de planificar las experiencias de aprendizaje y las actividades más apropiadas, a fin de abordar los tres diferentes tipos de objetivos identificados en la etapa uno, transferencia, significado, y adquisición. (Childre et al., 2009). Estas actividades y los recursos deberán estar diseñados de tal manera que les permita a los estudiantes alcanzar los aprendizajes que se identificaron producto del diagnóstico de las necesidades y particularidades del contexto.

Además, para elaborar el plan de aprendizaje es primordial utilizar la estrategia metodológica más apropiada para que los estudiantes alcancen los aprendizajes, considerando que de manera general deben marcar tres momentos: inicio, desarrollo y cierre.

Plantilla estandarizada del modelo Backward Design

En la plantilla estandarizada del modelo Backward Design desarrollada por Jay McTighe en el año 2010 (V. Imagen 1), se describen las tres etapas del modelo y los componentes de cada una de ellas.

Imagen 1. Plantilla estandarizada del modelo Backward Design 2.0

Stage 1 Desired Results	
ESTABLISHED GOALS <type here>	Transfer Students will be able to independently use their learning to... <type here>
	Meaning
	UNDERSTANDINGS Students will understand that... <type here> ESSENTIAL QUESTIONS <type here>
	Acquisition
	Students will know... <type here> Students will be skilled at... <type here>
Stage 2 - Evidence	
Evaluative Criteria <type here>	Assessment Evidence
<type here>	PERFORMANCE TASK(S): <type here>
<type here>	OTHER EVIDENCE: <type here>
Stage 3 - Learning Plan	
Summary of Key Learning Events and Instruction <type here>	

Elaborado por: McTighe, J.

Fuente: McTighe, J. (2010)

A continuación, se describen los componentes de cada una de las etapas de la plantilla estandarizada del modelo Backward Design:

Componentes de la etapa 1

El principal objetivo de esta etapa, es la ***trasferencia***, es en este apartado donde se deberá explicar en qué contexto se puede replicar el conocimiento que los estudiantes van a adquirir.

Así mismo, el componente ***sentido***, hace referencia a los entendimientos y a las preguntas esenciales. Los entendimientos son las comprensiones perdurables que se espera los estudiantes alcancen al finalizar la lección y éstos están relacionados directamente con las preguntas esenciales, que no son otra cosa que cuestiones que sirven para determinar los contenidos que se deben abordar para que el aprendizaje tenga sentido.

Finalmente, en el componente ***adquisición***, se describirán los conocimientos y habilidades que los estudiantes adquirirán y que harán propios.

Componentes de la etapa 2

En el componente ***criterios evaluativos***, se deberán diseñar los criterios valorativos para evidenciar que los estudiantes han adquirido los aprendizajes y, además, se deberán registrar las ***evidencias aceptables***, que son el modo cómo se van a valorar los entendimientos.

Para diseñar las evidencias aceptables, se deberá considerar que éstas deben valorar el conocimiento y su aplicación, para lo cual se pueden utilizar la amplia gama de instrumentos de evaluación formales e informales que incluyen las tareas de desempeño y otras evidencias como pruebas, lecciones, tareas, etc.

Componentes de la etapa 3

Si bien es cierto, la etapa 3 aparentemente no tiene ningún componente, pero en esta etapa donde se deben incorporar las actividades y experiencias desafiantes para un aprendizaje significativo.

Es en esta etapa donde el docente debe mediar entre el aprendizaje y los escenarios donde se van a desarrollar los aprendizajes y es por ello deberá planificar experiencias enriquecedoras articulando cada actividad durante todo el proceso de aprendizaje.

La planificación de las experiencias de aprendizaje es donde se condensan todos los elementos de las etapas anteriores, pues, con el objetivo deseado en la mente todos los esfuerzos convergen para que los aprendizajes puedan transferirse convincentemente a otros contextos.

En conclusión, el modelo para la planificación curricular Backward Design, es una alternativa potente para fortalecer los planes curriculares de cualquier asignatura, ya que, fácilmente se pueden aprovechar las características que ofrecen cada una de las etapas y componentes para lograr aprendizajes perdurables y más consientes.

Entonces, es el docente quien debe procurar introducir estas buenas prácticas educativas al ambiente del aula venciendo todo temor personal, dejando de lado el tradicionalismo y resistiendo a toda oposición externa, es así y solo así que el proceso educativo podrá innovarse para alcanzar esa educación de calidad, holística, perdurable y transformadora.

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque y Diseño de la Investigación

El proyecto de investigación se apoya en el paradigma metodológico de enfoque mixto, pues, la perspectiva cualitativa responde al proceso (cual) y la perspectiva cuantitativa al resultado (cuan), proporcionando una visión más amplia, integral y veraz del fenómeno educativo estudiado. Además, la combinación flexible de ambos enfoques en las diferentes etapas del proceso de investigación permitirá que se vigoricen y complementen mutuamente perfeccionando la calidad del proyecto investigativo. (Hernández y Mendoza, 2018)

Métodos de investigación

El método de investigación asumido para el estudio es el método de investigación- acción, ya que, su propósito es promover cambios sociales significativos en el contexto educativo. (Hernández y Mendoza, 2018)

Este método de investigación requiere que se establezca una relación profunda entre el investigador y el entorno educativo que necesita ser transformado, entonces, el investigador asume un rol altamente participativo porque la problemática estudiada se desarrolla dentro del aula de clases.

Para Navarro et al. (2017), las características más notables de la Investigación – Acción, se resumen en:

- Propone un cambio significativo de la acción educativa, lo que implica que cada sujeto reflexione sobre su propia praxis dentro del proceso educativo.
- Exige la participación de todos los actores inmersos en el fenómeno educativo estudiado, pues, la transformación verdadera no se la puede alcanzar de forma aislada.

Niveles de investigación

Considerando que una investigación puede abarcar varios niveles dependiendo de cada una de sus fases, a continuación, se describen los niveles que se abordarán en este estudio.

Nivel exploratorio

El estudio asume el nivel de investigación exploratorio, pues, como ya se explicó en el estado del arte, no se han encontrado evidencias de la aplicación del modelo Backward Design en la planificación curricular del área de Matemáticas y los pocos estudios que se han recabado hacen referencia a la aplicación de este modelo en otras disciplinas. (Hernández y Mendoza, 2018)

Nivel descriptivo

El nivel de investigación del trabajo es el descriptivo, pues, se pretende especificar detalladamente cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno educativo estudiado, las características y dimensiones de las variables dentro del contexto propuesto, recopilando, clasificando y jerarquizando la información obtenida según la necesidad del investigador. (Hernández y Mendoza, 2018)

Descripción de la Muestra y el Contexto de la Investigación

Población y muestra

A continuación, se hace referencia a la población y a la muestra del estudio:

Población

La población sujeta de estudio son los cuarenta estudiantes del Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”, además, la docente de la asignatura de Matemática Superior y los ocho docentes del área de Matemáticas participan como informantes.

Muestra

El tipo de muestra utilizado en el estudio fue el ***muestreo no probabilístico***, ya que, la selección de los participantes no dependió de la probabilidad, sino de la necesidad del investigador y de las características de la investigación. (Hernández y Mendoza, 2018), por lo que, se determinó que la muestra para el estudio corresponde a los 40 estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”.

Proceso de Recolección de los Datos

En el proceso de recolección de datos se describe detalladamente los procedimientos utilizados para recabar la información, la temporalidad, la forma y las técnicas utilizadas y el posterior tratamiento de la información recolectada.

Operacionalización de variables

La operacionalización de variables es un proceso que, para efectos de este trabajo de investigación, permite establecer los indicadores para la medición del fenómeno estudiado y también, determinar las preguntas que van a ser utilizadas para el diseño de los instrumentos de recolección de datos.

Las dimensiones que se han seleccionado para la operacionalización están relacionadas con la variable independiente, Backward Design (V. Cuadro N° 2), y con la variable dependiente, Planificación microcurricular (V. Cuadro N° 3).

Cuadro N° 2. Operacionalización de la variable independiente: *Backward Design*

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnica e Instrumento
El Backward Design (diseño hacia atrás) definido también como diseño instruccional o coaching planificado, es un modelo de diseño curricular donde el educador, comenzando con el objetivo deseado en la mente, es el encargado de planificar las actividades, contenidos e instrucciones convenientes para que el estudiante lo alcance. (Whitehouse, M., 2014; Wiggins y McTighe, 2005)	Resultados deseados	Comprensión	¿Usted diferencia las expresiones algebraicas a partir de sus características específicas? ¿Usted conoce el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas? ¿Su destreza para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas le permite resolver ejercicios matemáticos más complejos?	Entrevista Cuestionario
	Evidencia aceptable	Evaluación	¿Evalúa su docente conocimientos conceptuales y procedimentales	

		para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas? • ¿Planifica su docente juegos y retos para evaluar su aprendizaje?
Experiencias de aprendizaje	• Actividades	• ¿Considera que las actividades propuestas por su docente permiten el aprendizaje de descomposición factorial? • ¿Cree usted que el uso de la tecnología pueda facilitar el aprendizaje de descomposición factorial?

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Whitehouse, M. (2014), Wiggins y McTighe (2005)

Cuadro N° 3. Operacionalización de la variable dependiente: *Planificación microcurricular*

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnica Instrumento
La planificación microcurricular, corresponde al último nivel de concreción curricular, donde los docentes de todos los niveles educativos desde Inicial hasta Bachillerato, son los responsables de plasmar los propósitos, fines, estrategias, actividades, recursos didácticos, temporalidades que se pretenden alcanzar en cada una de las unidades o bloques didácticos, además, en este nivel es posible	Inicio	• Objetivos • Destrezas	• ¿Comunica su docente al inicio de la clase los objetivos y destrezas que usted debe alcanzar al finalizar el tema tratado?	Entrevista Cuestionario
	Desarrollo	• Contenido • Metodología • Recursos	• ¿Utiliza su docente el libro durante toda la clase? • ¿Emplea su docente estrategias activas para fomentar el aprendizaje de los estudiantes? • ¿El lenguaje técnico que maneja su	

realizar los ajustes necesarios en concordancia con las exigencias del currículo base y el contexto educativo. (MINEDUC, 2019, p.17)			docente cuando imparte sus clases es apropiado? • ¿Los recursos didácticos como videos y revistas que usa su docente permiten fortalecer el aprendizaje?
Cierre	• Evaluación	• ¿Usted realiza con agrado las tareas sobre el tema tratado en clases para reforzar el aprendizaje? • ¿Aplica su docente cuestionarios de base estructurada para evaluar los aprendizajes?	

Elaborado por: Nevárez, V
Fuente: MINEDUC (2019)

Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos seleccionados para el proceso de recolección de datos se describen a continuación:

Para el diagnóstico de la planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial para Matemática Superior en los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”, se consideró pertinente utilizar la **encuesta**, ya que, esta técnica permite recabar información para explorar, describir y explicar una serie de características propias del fenómeno estudiado, a través de una serie de procedimientos de investigación estandarizados de manera más rápida y eficaz, pues, una de sus ventajas más importantes es la posibilidad de aplicarla a una población más amplia. (Casas et al., 2003; Espinoza y Toscano, 2015)

Consecuentemente con la técnica utilizada, el **cuestionario**, fue el instrumento seleccionado para la recolección de datos, su elaboración se fundamenta en la operacionalización de variables, donde se pudo identificar las dimensiones e indicadores necesarios para medir las variables que intervienen en el estudio.

El cuestionario dirigido a los estudiantes (V. Anexo 4) está compuesto por un conjunto de 14 preguntas cerradas que fueron formuladas utilizando un vocabulario familiar para los participantes del estudio y cuyo juicio valorativo se determinó tomando como referencia la escala normalizada de Likert con el objetivo de facilitar el análisis y procesamiento estadístico de los resultados.

Asimismo, el cuestionario dirigido a los docentes se compone de 10 preguntas cerradas cuyo juicio valorativo también se estableció considerando como referencia la escala normalizada de Likert. Se ha considerado muy importante incluir la información proporcionada por los docentes del área de Matemáticas, quienes participan como informantes, para que la visión del fenómeno estudiado sea más objetiva.

Validación de los instrumentos

La validación cualitativa interna y externa de ambos instrumentos se realizó a través del juicio de expertos, sometiendo los cuestionarios a la revisión de ocho docentes del área de Matemáticas, quienes determinaron que: las preguntas de los cuestionarios miden las variables del estudio, que han sido redactadas de manera objetiva y que el lenguaje utilizado es apropiado para los participantes de la investigación.

La validación cuantitativa del cuestionario dirigido a los estudiantes, que hace referencia al grado de confiabilidad que posee el instrumento, se determinó a través del coeficiente alfa de Cronbach, este factor permite comprobar la consistencia interna entre los diferentes ítems del instrumento, es decir el grado de interrelación que existe entre ellos, a fin de garantizar que los datos que se recojan sean lo suficientemente consistentes para que los resultados del estudio también lo sean. (Hernández y Mendoza, 2018; Toledo y Sánchez, 2015)

Para determinar la fiabilidad interna del instrumento se aplicó una prueba piloto dirigida a los 50 estudiantes Tercer Año de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” considerando dos aspectos: que este grupo posee características similares a las del grupo que participa en la investigación y que según lo explica Osterlind (citado en Carretero y Pérez, 2005) basta con que esté compuesta por 50 y 100 participantes para garantizar la estructura factorial de la escala.

En vista de la emergencia sanitaria por la pandemia COVID 19, no fue posible aplicar el cuestionario in situ, por lo que, fue necesario adaptar los instrumentos para su aplicación remota utilizando dos formularios de Google Forms mismos que fueron distribuido a los estudiantes y a los docentes respectivamente a través de un enlace.

Una vez que se recolectó y clasificó la información recibida de los estudiantes, le sucedió la codificación de las respuestas en base a la escala de Likert utilizando la herramienta informática Microsoft Excel. (V. Anexo 3)

Finalmente, para determinar la consistencia interna del cuestionario dirigido a los estudiantes se realizó el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach a partir de la varianza por ítem y la varianza total de la escala, como se muestra en la fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Donde:

α : Alfa de Cronbach

k : Número total de ítems

$\sum Vi$: Sumatoria de las varianzas de cada ítem

Vt : Varianza total

$$\alpha = \frac{14}{14-1} \left[1 - \frac{11,75}{65,07} \right]$$

$$\alpha = 0,88 \equiv \text{Alta confiabilidad}$$

El coeficiente alfa de Cronbach que se obtuvo para determinar la fiabilidad del cuestionario dirigido a los estudiantes fue de 0,88. Carvajal et al. (como se cita en Torres, 2021) manifiestan que para que el coeficiente alfa de Cronbach sea aceptable, debe estar en el rango de 0,70 y 0,90.

Para recopilar los datos proporcionados por los participantes del estudio, en el contexto de la pandemia Covid 19, fue necesario adaptar las preguntas de los cuestionarios aplicados a los estudiantes y docentes utilizando el software de administración de encuestas en línea Google Forms. A continuación, se describe el proceso realizado:

1. Se aplicó el cuestionario de 14 preguntas, previamente validado, a los 40 estudiantes del Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad

Educativa “Luis Fernando Ruiz” en un encuentro sincrónico a través de la plataforma Microsoft Teams utilizando el enlace al instrumento generado por la herramienta Google Forms.

2. Luego, se aplicó el cuestionario de 10 preguntas a los ocho docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”, socializando en el grupo de WhatsApp del área el enlace al instrumento generado en la herramienta Google Forms.
3. Para la recopilación de la información, ambos formularios fueron vinculados a una hoja electrónica de cálculo de Google, donde se almacenaron los datos recabados en las encuestas.
4. Finalmente, para el procesamiento de la información, los datos recopilados se importaron a una hoja electrónica de cálculo de Excel y esta herramienta segura, exacta y confiable arrojó un conjunto de criterios cuantitativos para el análisis e interpretación de los resultados.

Análisis de los Resultados

Para el análisis de los resultados se han considerado los datos recolectados a través de la aplicación de las encuestas a los estudiantes y la aplicación de las encuestas a los docentes del área de matemáticas.

Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes

Los resultados de la encuesta aplicada a los cuarenta estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” muestran la percepción que los estudiantes tienen frente a la planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial.

La escala valorativa utilizada en la sistematización de la encuesta es: S: Siempre; CS: Casi siempre; F: Frecuentemente; CN: Casi nunca; N: Nunca.

1. ¿Comunica su docente al inicio de la clase los objetivos de aprendizaje que usted debe alcanzar al finalizar el tema tratado?

Tabla N° 1. Objetivos de Aprendizaje

Opciones	Número
Siempre	7
Casi siempre	9
Frecuentemente	10
Casi nunca	14
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

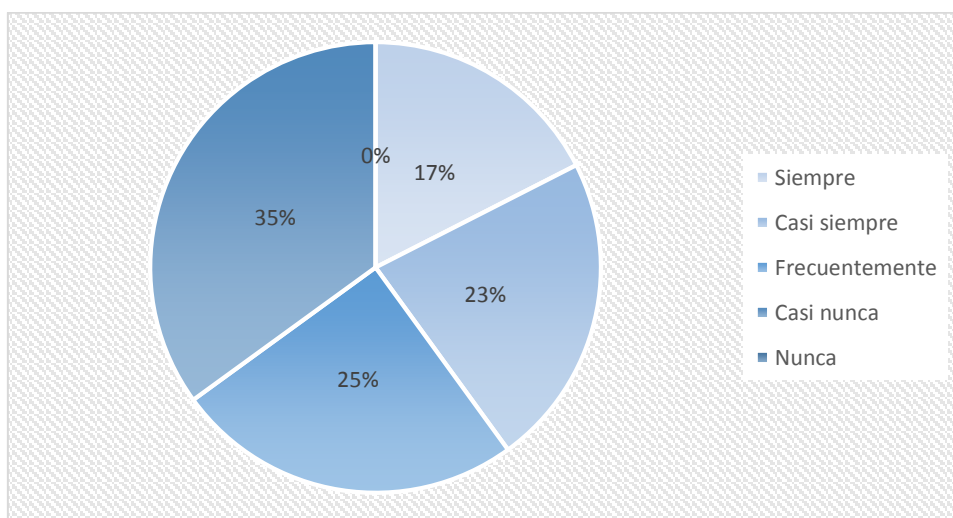


Gráfico N° 2. Objetivos de Aprendizaje

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Estos datos revelan que si los estudiantes no saben lo que tienen que hacer con lo saben, de nada les sirve el conocimiento, al respecto Taba (1976) menciona que “es inaceptable la idea de que el contenido tiene un valor por sí mismo, puesto que no se puede concebir que el dominio pasivo del contenido pueda producir una mente disciplinada y una actitud científica”. (p. 232).

2. ¿Utiliza su docente el texto como guía durante toda la clase?

Tabla N° 2. Uso del texto como guía de contenidos

Opciones	Número
Siempre	24
Casi siempre	9
Frecuentemente	6
Casi nunca	1
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

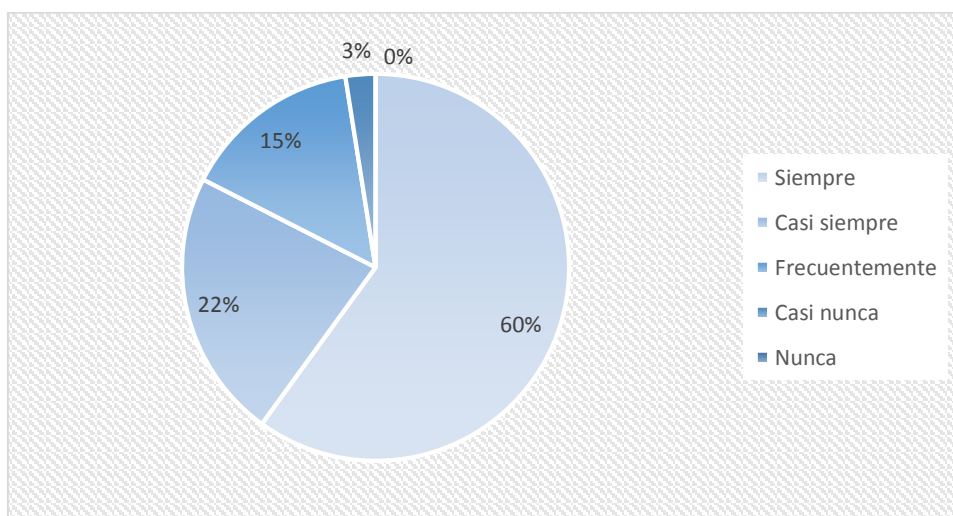


Gráfico N° 3. Uso del texto como guía de contenidos

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

En este sentido Gersten et. al (citado en Childre et. al, 2009) describen la necesidad de diseñar una planificación que facilite la comprensión y transferencia del conocimiento centrada en las necesidades del estudiante dejando de utilizar los libros como guías del proceso curricular.

3. ¿Emplea su docente estrategias que permitan desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo?

Tabla N° 3. Estrategias didácticas

Opciones	Número
Siempre	10
Casi siempre	8
Frecuentemente	18
Casi nunca	4
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

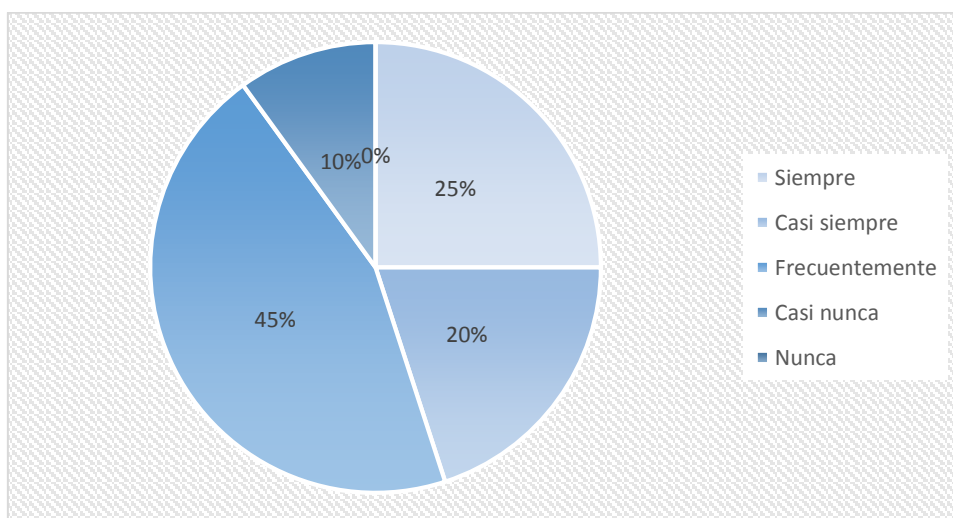


Gráfico N° 4. Estrategias didácticas

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Aunque los datos señalan que los docentes utilizan con frecuencia estrategias para desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo, éstas solo serán efectivas si los estudiantes se comprometen responsablemente con su proceso de aprendizaje, pero esta disposición al aprendizaje dependerá de la relevancia y pertinencia que el conocimiento tenga para los estudiantes. (Educrea, 2017)

4. ¿El lenguaje técnico que maneja su docente cuando imparte sus clases es familiar para usted?

Tabla N° 4. Uso adecuado del lenguaje algebraico

Opciones	Número
Siempre	16
Casi siempre	2
Frecuentemente	18
Casi nunca	4
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

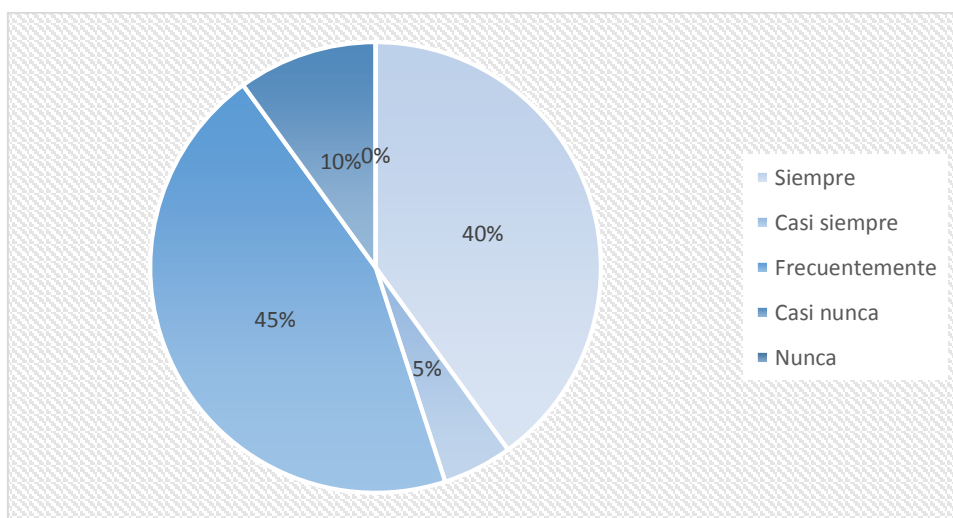


Gráfico N° 5. Uso adecuado del lenguaje algebraico

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Estos hallazgos determinan que cerca de la mitad de los estudiantes comprenden parcialmente el lenguaje que maneja el docente, y esto se debe principalmente a que los estudiantes consideran que el conocimiento conceptual no tiene ninguna relevancia en la asignatura. Ahora bien, es importante mencionar que existen términos técnicos con los que los estudiantes deben estar familiarizados para mejorar su proceso de aprendizaje, pues, es sobre la base del conocimiento conceptual que se puede desarrollar el conocimiento procedimental.

5. ¿Los recursos didácticos como vídeos y revistas que usa su docente permiten fortalecer el aprendizaje?

Tabla N° 5. Recursos didácticos

Opciones	Número
Siempre	24
Casi siempre	13
Frecuentemente	3
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

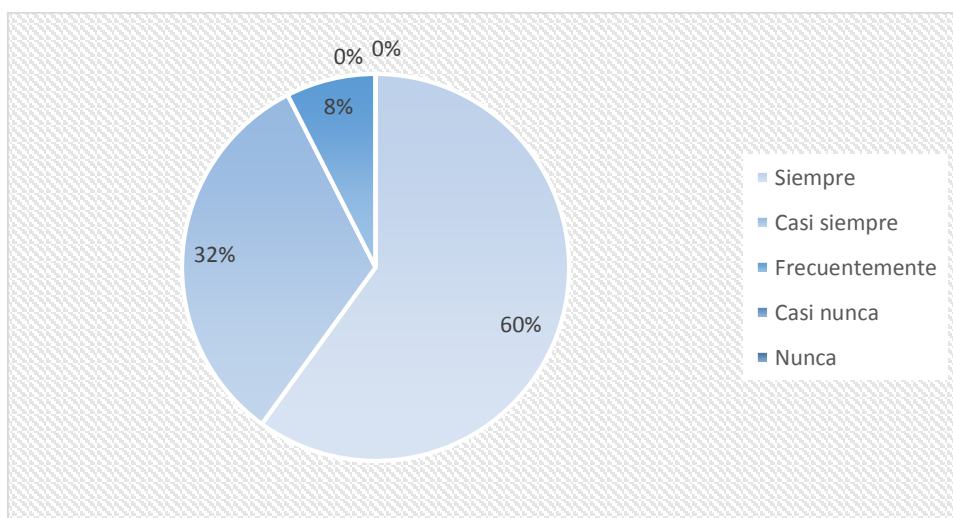


Gráfico N° 6. Recursos didácticos

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Al igual que con las estrategias metodológicas, existe un sinnúmero de recursos que pueden utilizarse para fortalecer el proceso de aprendizaje y su utilización, entre otros factores, dependerá en gran parte de las particularidades del contexto educativo. Asimismo, su utilidad dependerá de cuán implicados estén los estudiantes con su aprendizaje.

6. ¿Aplica su docente cuestionarios de base estructurada para evaluar los aprendizajes?

Tabla N° 6. Pruebas de base estructurada

Opciones	Número
Siempre	7
Casi siempre	21
Frecuentemente	7
Casi nunca	4
Nunca	1
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

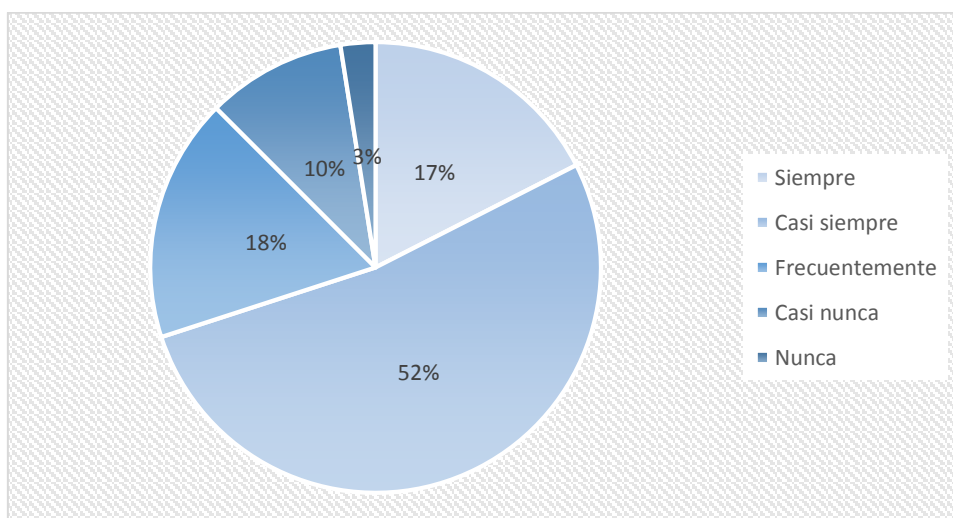


Gráfico N° 7. Pruebas de base estructurada

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Estos datos hacen referencia a que la mayoría de los estudiantes están familiarizados con la utilización de pruebas de base estructurada para la evaluación de los aprendizajes, pero no desde un enfoque lúdico, pues, se piensa que al ser Matemática Superior una asignatura que forma parte de las llamadas ciencias exactas el proceso de evaluación debe ser difícil, complejo y aburrido.

7. ¿Usted realiza con agrado las tareas sobre el tema tratado en clases para reforzar el aprendizaje?

Tabla N° 7. Motivación

Opciones	Número
Siempre	12
Casi siempre	8
Frecuentemente	6
Casi nunca	14
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

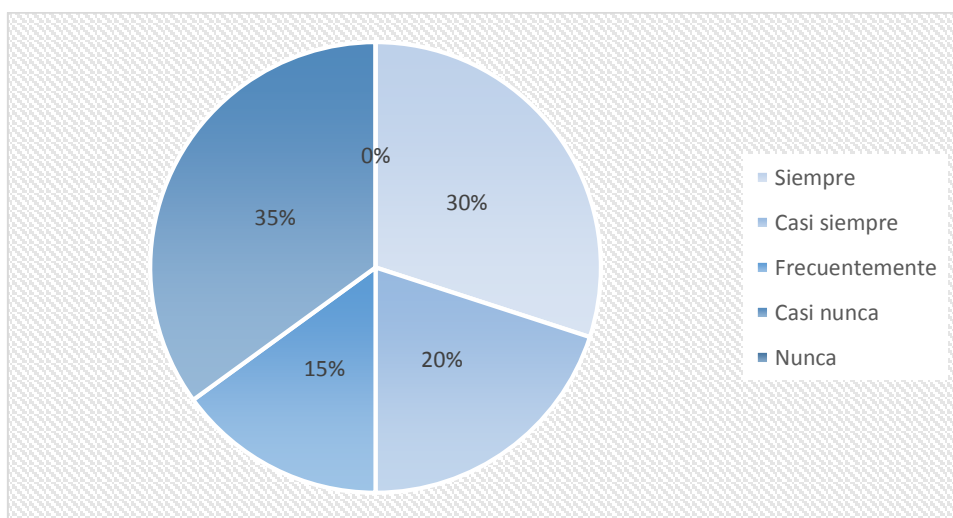


Gráfico N° 8. Motivación

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Aebli (citado en Sellan, 2017) explica que: “donde falta la motivación para aprender, no tiene lugar el aprendizaje.” En este sentido, los estudiantes manifiestan que las tareas les resultan aburridas, rutinarias y poco significativas, pues, consideran que procesar un gran número de ejercicios no necesariamente garantiza la aprehensión de los conocimientos. Entonces, si se consigue que el estudiante esté motivado, éste estará predispuesto para el aprendizaje y todos los esfuerzos que haga el docente tendrán verdadero significado.

8. ¿Usted diferencia el factor común, la diferencia de cuadrados y los trinomios a partir de sus características específicas?

Tabla N° 8. Conocimiento conceptual

Opciones	Número
Siempre	5
Casi siempre	12
Frecuentemente	4
Casi nunca	19
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

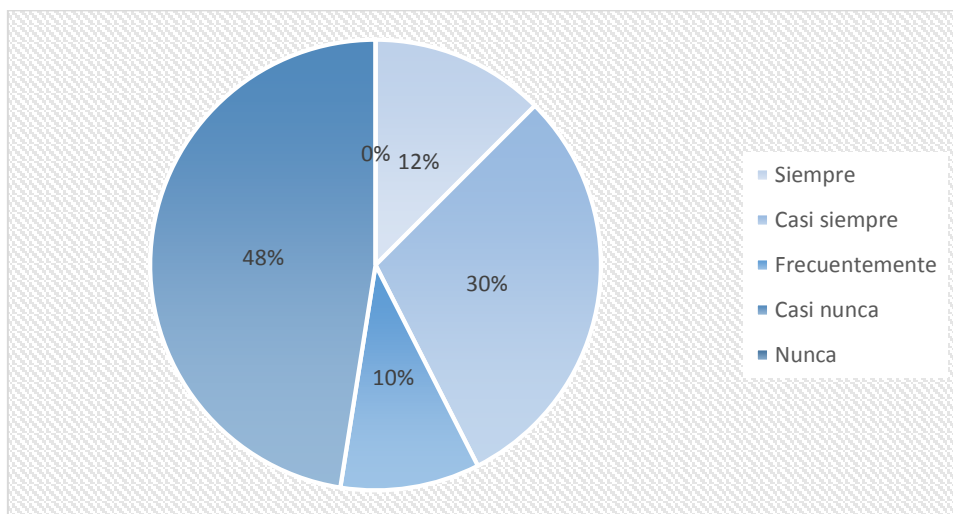


Gráfico N° 9. Conocimiento conceptual

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Los hallazgos confirman que los estudiantes no consideran que en Matemática Superior los conocimientos conceptuales sean necesarios, pues, creen que la resolución de un ejercicio solo involucra el análisis cuantitativo, a través de un procedimiento, y suelen dejar de lado ese análisis cualitativo, que es en sí el que determina cuál o cuáles procedimientos son los más apropiados para abordar un ejercicio y es ahí donde interviene la educación formativa del pensamiento crítico, pues, sin esa reflexión previa, el conocimiento en la memoria es solo un cúmulo de conceptos abstractos inútiles en la práctica. (Monroy, 2014)

9. ¿Usted conoce el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas?

Tabla N° 9. Conocimiento procedimental

Opciones	Número
Siempre	6
Casi siempre	9
Frecuentemente	15
Casi nunca	10
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

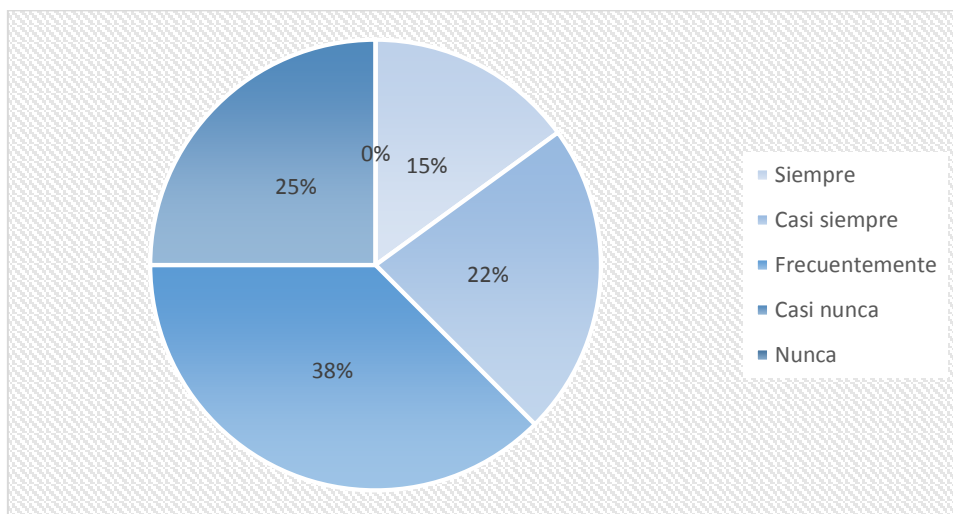


Gráfico N° 10. Conocimiento procedimental

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Estos resultados se relacionan con el criterio de autores como Schneider y Stern, quienes sostienen que el conocimiento procedimental está asociado con un conocimiento mecanizado y poco profundo y que por ende su aplicación es poco consciente. Por el contrario, Baroody, Feil y Johnson, señalan que el conocimiento procedimental no es superficial y está estrechamente vinculado con el conocimiento conceptual, pues para los autores “el conocimiento procedimental profundo sólo existe con un conocimiento conceptual profundo y viceversa.” (Castro et al., 2016, p. 49).

10. ¿Su destreza para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas le permite resolver ejercicios matemáticos más complejos?

Tabla N° 10. Aplicación de la descomposición factorial

Opciones	Número
Siempre	5
Casi siempre	24
Frecuentemente	8
Casi nunca	1
Nunca	2
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

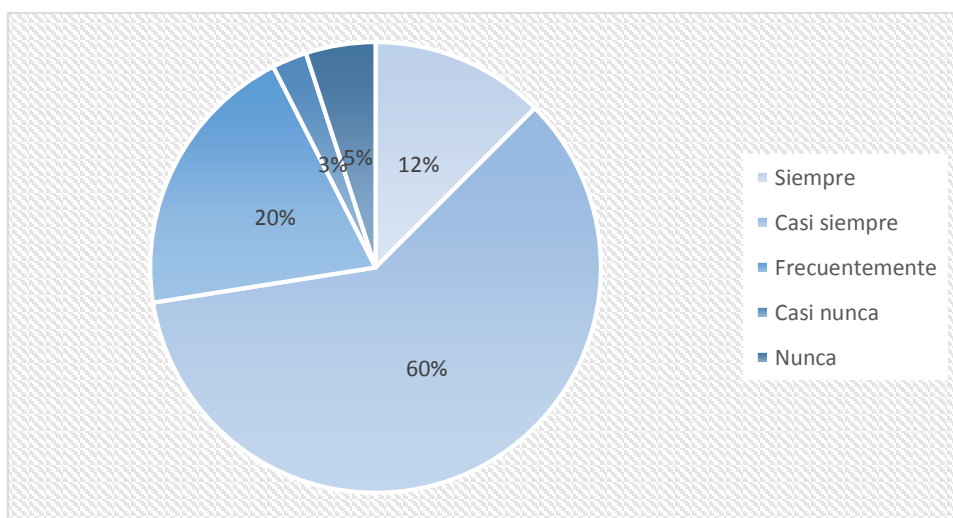


Gráfico N° 11. Aplicación de la descomposición factorial

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Estos datos determinan que a criterio de la mayoría de los estudiantes el aprendizaje de descomposición factorial es necesario para alcanzar destrezas de mayor jerarquía. De esta necesidad son conscientes los estudiantes, pues han notado que este conocimiento se aplica en contextos académicos más complejos como lo es el análisis trigonométrico y es ahí donde los estudiantes empiezan a tener dificultades para transferir este conocimiento a otros bloques curriculares.

11. ¿Evalúa su docente conocimientos conceptuales y procedimentales para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas?

Tabla N° 11. Evaluación de conocimientos

Opciones	Número
Siempre	15
Casi siempre	14
Frecuentemente	9
Casi nunca	2
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

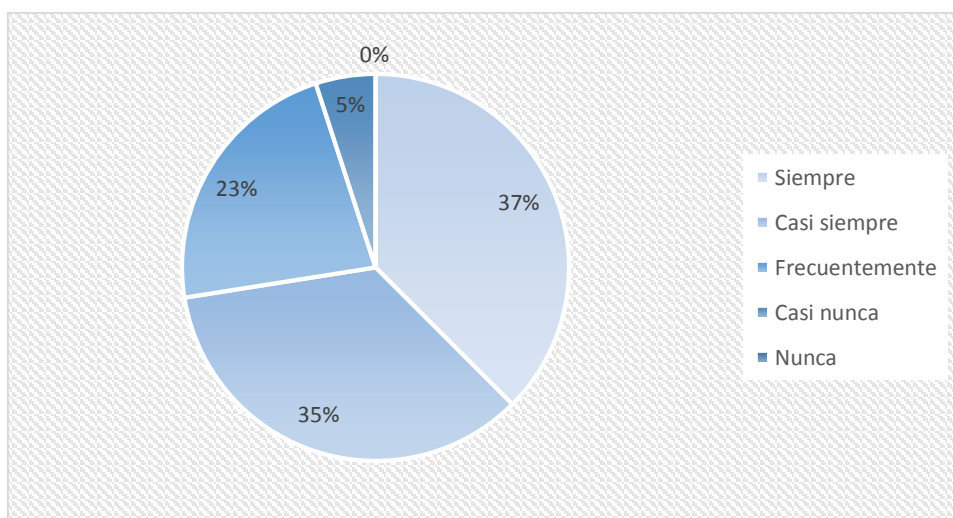


Gráfico N° 12. Evaluación de conocimientos

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Al respecto, hay varios autores que difieren de la relación entre el conocimiento conceptual y procedimental en las ciencias exactas, pero hay otros como Baroody y Rittle-Johnson and Siegler que comparten la perspectiva de la investigadora, al señalar que el conocimiento conceptual y procedimental para descomponer en factores expresiones algebraicas tienen una estrecha relación bidireccional, donde ambos se adquieren paralelamente y proporcionalmente, de modo que el aumento de uno implica el del otro y viceversa. (Stelzer, 2016; Castro et al., 2016).

12. ¿Planifica su docente juegos y retos para evaluar su aprendizaje?

Tabla N° 12. Uso de metodologías activas

Opciones	Número
Siempre	5
Casi siempre	8
Frecuentemente	6
Casi nunca	15
Nunca	6
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

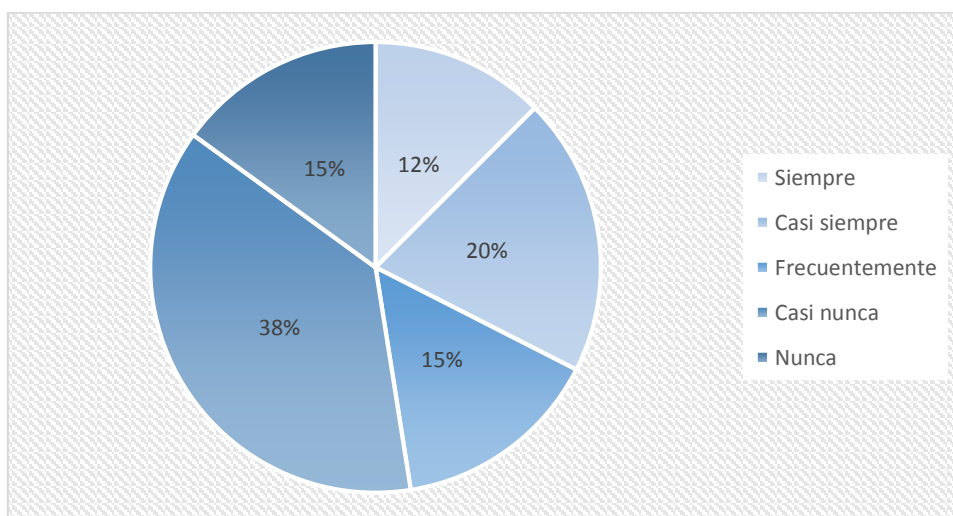


Gráfico N° 13. Uso de metodologías activas

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Los datos expuestos revelan que erróneamente muchos docentes han transmitido a sus estudiantes la idea de que las Matemáticas deben ser estrictas y tediosas, principalmente porque no han encontrado la manera de enganchar a sus estudiantes y también porque los docentes no se animan a aplicar nuevas formas de evaluar. La gamificación, según Kapp, es una forma divertida de evaluar los aprendizajes que utiliza la mecánica del juego (retos, misiones, puntos, insignias, etc) para que los estudiantes se involucren fácilmente en el proceso de aprendizaje.

13. ¿Considera que las actividades propuestas por su docente permiten el aprendizaje de descomposición factorial?

Tabla N° 13. Planificación de actividades

Opciones	Número
Siempre	11
Casi siempre	9
Frecuentemente	14
Casi nunca	6
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

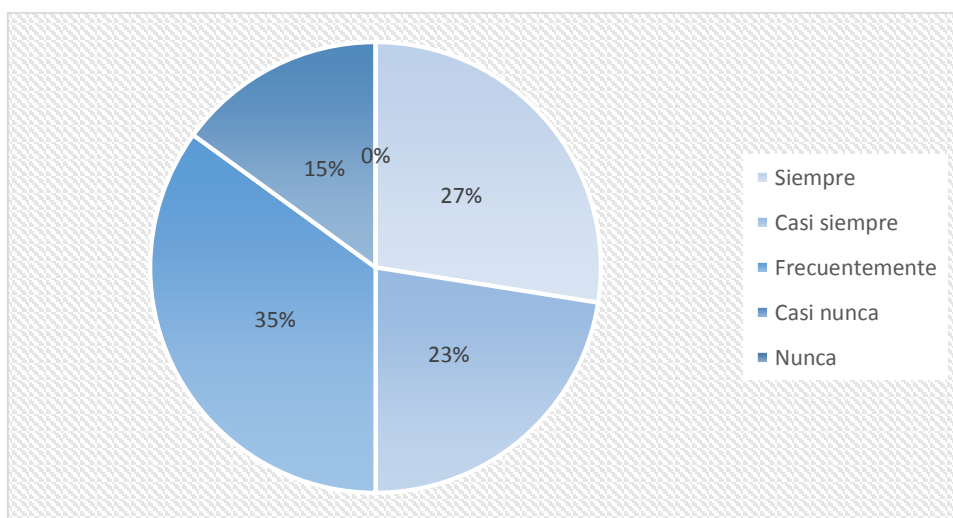


Gráfico N° 14. Planificación de actividades

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Estos resultados están relacionados a la idea de que, para casi la mitad de los estudiantes, las actividades propuestas por su docente para el aprendizaje de descomposición factorial son poco atractivas, repetitivas y monótonas y que por lo tanto permiten alcanzar parcialmente los aprendizajes.

14. ¿Considera usted que el uso de la tecnología pueda facilitar el aprendizaje de descomposición factorial?

Tabla N° 14. Uso de las TIC'S

Opciones	Número
Siempre	15
Casi siempre	18
Frecuentemente	7
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	40

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

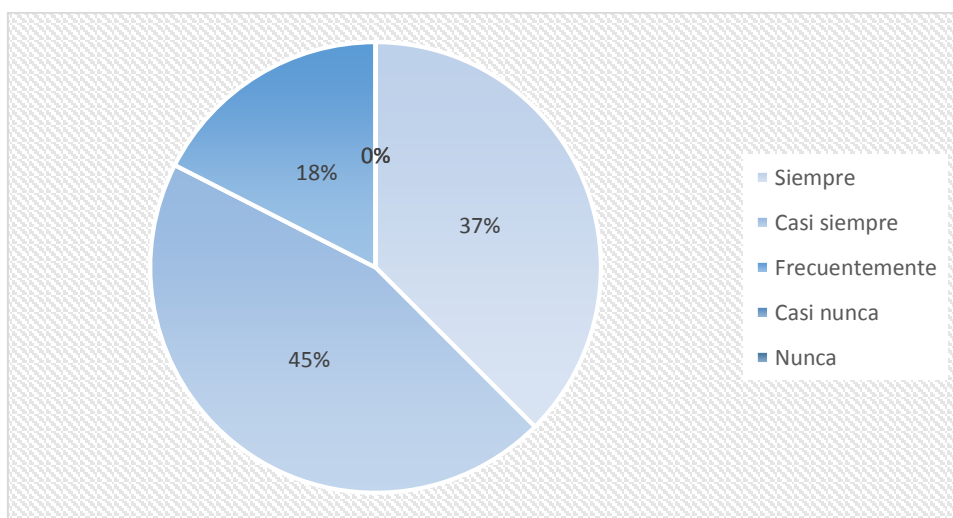


Gráfico N° 15. Uso de las TIC'S

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación:

Según la teoría del conectivismo, en la que se plantea la gestión y acceso al conocimiento a través de las herramientas tecnológicas, se propone utilizar los diferentes medios tecnológicos para “lograr un aprendizaje desarrollador en los estudiantes, que les permita el constante autodesarrollo, regulación e independencia cognoscitiva...” (Cueva et. al, 2019, p. 208)

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes

Los resultados de la encuesta aplicada a los ocho docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” muestran su posición frente a la planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial.

Como ya se había mencionado, los docentes del área de Matemáticas participan como informantes y su criterio es utilizado para contrastarlo con la percepción que tiene la investigadora respecto del fenómeno estudiado con la finalidad de evitar sesgos en la investigación.

La escala valorativa utilizada en la sistematización de la encuesta es: S: Siempre; CS: Casi siempre; F: Frecuentemente; CN: Casi nunca; N: Nunca.

1. ¿Comunica al inicio de la clase los objetivos de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar al finalizar el tema de estudio?

Tabla N° 15. Objetivos de aprendizaje

Opciones	Número
Siempre	5
Casi siempre	1
Frecuentemente	2
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

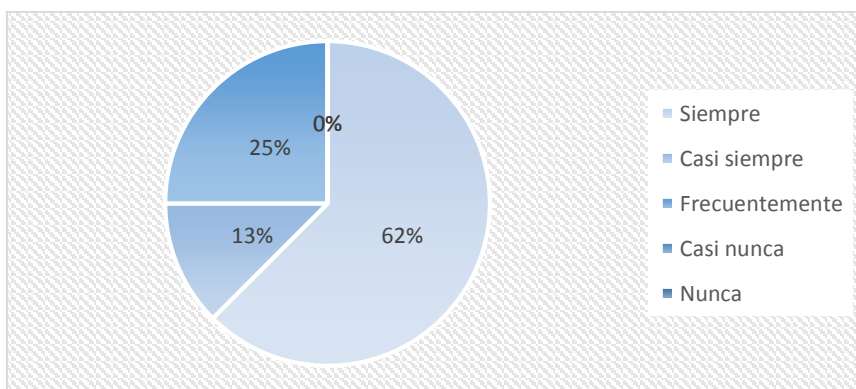


Gráfico N° 16. Objetivos de aprendizaje

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

2. ¿Utiliza el libro para diseñar la planificación microcurricular?

Tabla N° 16. Contenido del texto

Opciones	Número
Siempre	6
Casi siempre	0
Frecuentemente	2
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

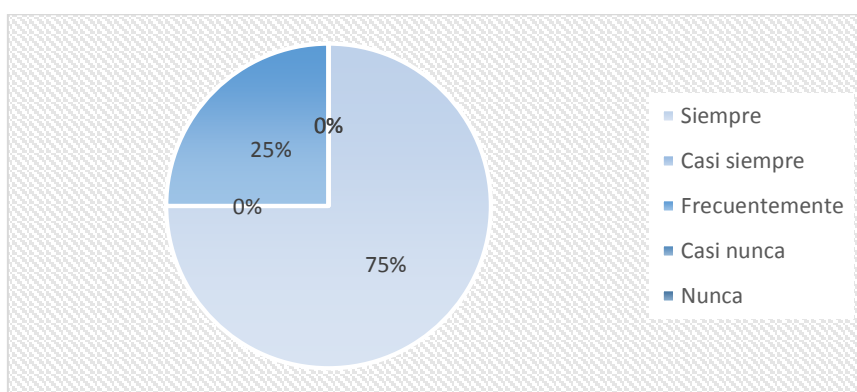


Gráfico N° 17. Contenido del texto

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

3. ¿Emplea estrategias activas para fomentar el aprendizaje de sus estudiantes?

Tabla N° 17. Uso de metodologías activas

Opciones	Número
Siempre	2
Casi siempre	2
Frecuentemente	4
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

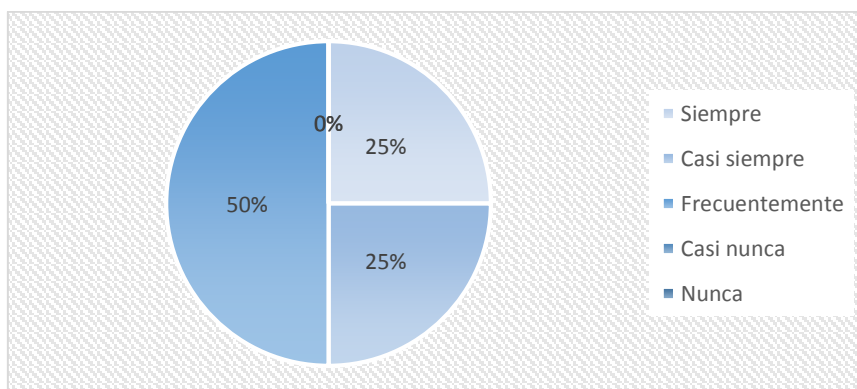


Gráfico N° 18. Uso de metodologías activas

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

4. ¿Considera que el lenguaje técnico que usted maneja cuando imparte sus clases es comprendido por sus estudiantes?

Tabla N° 18. Uso adecuado del lenguaje algebraico

Opciones	Número
Siempre	3
Casi siempre	4
Frecuentemente	1
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

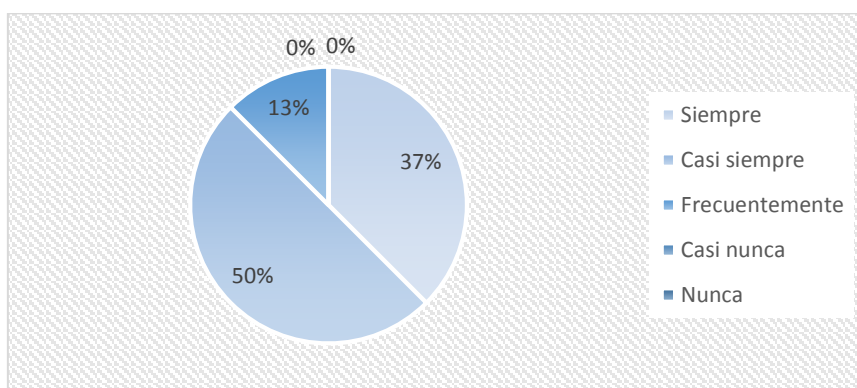


Gráfico N° 19. Uso adecuado del lenguaje algebraico

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

5. ¿Los recursos didácticos como vídeos y revistas que utiliza permiten fortalecer el aprendizaje?

Tabla N° 19. Uso de recursos didácticos

Opciones	Número
Siempre	6
Casi siempre	2
Frecuentemente	0
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

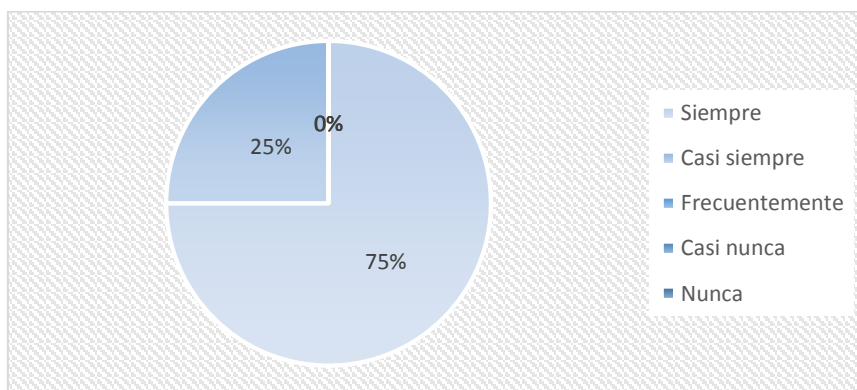


Gráfico N° 20. Uso de recursos didácticos

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

6. ¿Aplica cuestionarios de base estructurada para evaluar los aprendizajes?

Tabla N° 20. Uso de pruebas de base estructurada

Opciones	Número
Siempre	4
Casi siempre	2
Frecuentemente	2
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

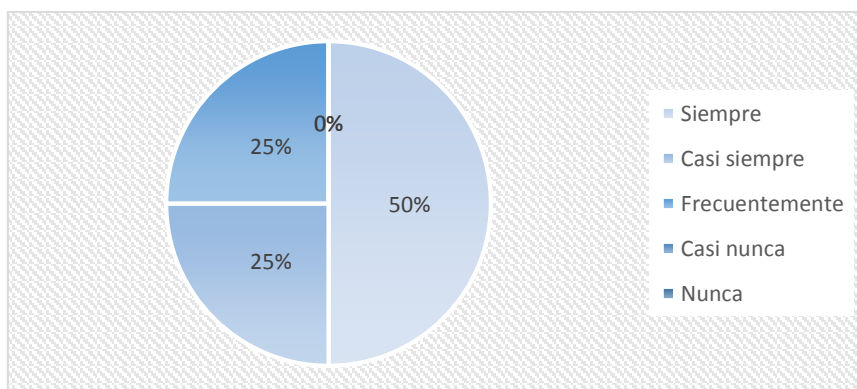


Gráfico N° 21. Uso de pruebas de base estructurada

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

7. ¿Considera que la descomposición factorial es una idea de anclaje que les permite a los estudiantes alcanzar destrezas de mayor jerarquía dentro del contexto educativo?

Tabla N° 21. Importancia del aprendizaje de descomposición factorial

Opciones	Número
Siempre	5
Casi siempre	3
Frecuentemente	0
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

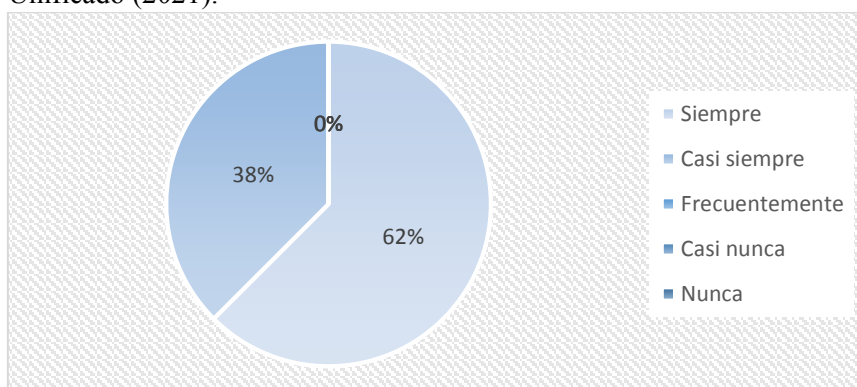


Gráfico N° 22. Importancia del aprendizaje de descomposición factorial

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

8. ¿Considera que sus estudiantes conocen el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas a partir de sus características?

Tabla N° 22. Conocimiento conceptual y procedimental

Opciones	Número
Siempre	1
Casi siempre	1
Frecuentemente	2
Casi nunca	4
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

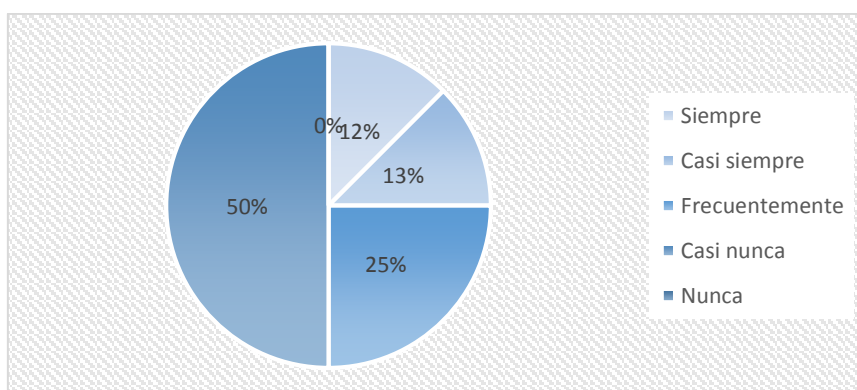


Gráfico N° 23. Conocimiento conceptual y procedimental

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

9. ¿Usted planifica juegos y retos para evaluar el aprendizaje?

Tabla N° 23. Uso de metodologías gamificadas

Opciones	Número
Siempre	1
Casi siempre	4
Frecuentemente	1
Casi nunca	2
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021).

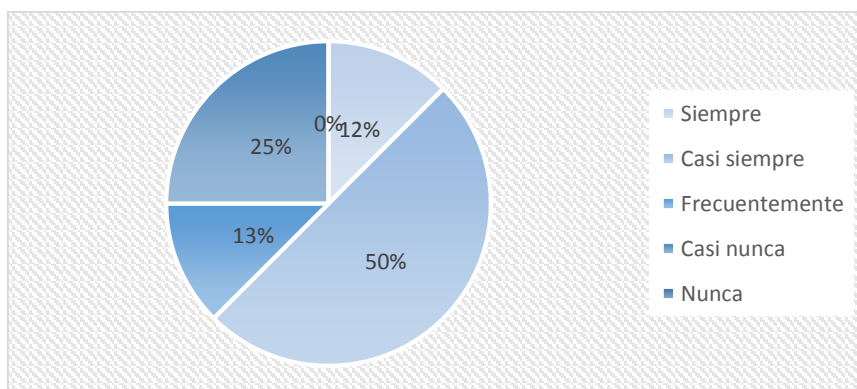


Gráfico N° 24. Uso de metodologías gamificadas

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

10. ¿Considera que el uso de la tecnología puede mejorar el aprendizaje de descomposición factorial

Tabla N° 24. Uso de las TIC'S

Opciones	Número
Siempre	5
Casi siempre	3
Frecuentemente	0
Casi nunca	0
Nunca	0
TOTAL	8

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

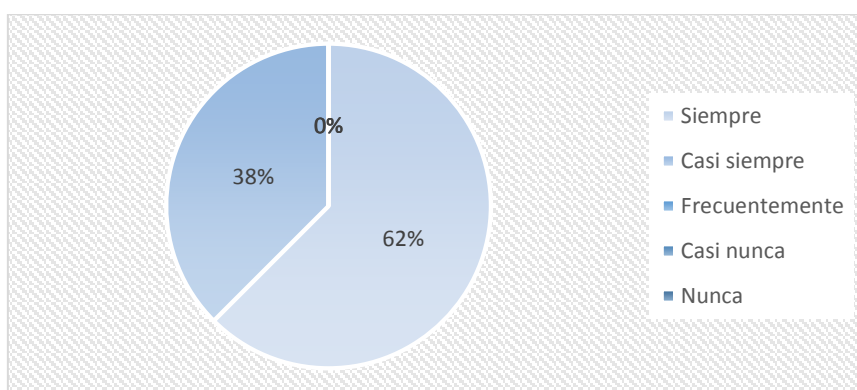


Gráfico N° 25. Uso de las TIC'S

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato General Unificado (2021)

Análisis e interpretación

De la encuesta aplicada a los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”, se resumen algunos de los criterios que los docentes informantes compartieron con la investigadora.

De los resultados relacionados con los *objetivos de aprendizaje* y el *contenido*, sabemos que 5 de 8 docentes siempre comunican los objetivos de aprendizaje y 6 de 8 docentes siempre utilizan el libro para diseñar la planificación.

Al respecto, luego de revisar el currículo base de Matemáticas se pudo notar que los objetivos de aprendizaje propuestos por los técnicos de la DINCU son muy amplios y no se pueden concretar a corto plazo y aunque éstos se valen de las destrezas para su concreción, éstas son muy generales, es así que para el contenido específico de descomposición factorial hay una única destreza que lo abarca.

De los resultados relacionados con el uso de *estrategias activas de aprendizaje*, *recursos* y *uso de la tecnología*, tenemos que 4 de 8 docentes frecuentemente utilizan estrategias de aprendizaje activas, 6 de 8 consideran que los recursos que utilizan siempre permiten fortalecer el aprendizaje y, además, 5 de 8 sostienen que la tecnología siempre puede mejorar el aprendizaje.

Si bien es cierto, existen muchas estrategias metodológicas y muchos recursos educativos de los que el docente se puede valer para fortalecer el proceso de aprendizaje, su utilización dependerá de la necesidad de los estudiantes, de la naturaleza de asignatura y del contexto educativo, entonces, es tarea del docente seleccionar las estrategias vanguardistas y los recursos apropiados para captar el interés por el aprendizaje en sus estudiantes.

Por eso, desde la teoría del conectivismo, es necesario que el docente esté plenamente preparado para gestionar el conocimiento utilizando la amplia gama de herramientas tecnológicas, partiendo del principio de que el conocimiento puede estar alojado en mecanismos no humanos.

De los resultados relacionados con la *descomposición factorial*, 4 de 8 docentes refieren que los estudiantes casi nunca conocen el procedimiento para descomponer expresiones algebraicas, 2 y considerando que 5 de 8 docentes manifiestan que la descomposición factorial es una idea de anclaje que les permite a los estudiantes alcanzar destrezas de mayor jerarquía dentro del contexto educativo, es

determinante mencionar la relevancia que este conocimiento tiene en el proceso formativo de los estudiantes.

Al respecto la teoría del aprendizaje significativo manifiesta que es de suma importancia que el docente determine no solo la cantidad de conocimientos adquiridos por los estudiantes sino además la calidad, pues de ésta depende la adquisición de nuevos conocimientos, de modo que, esas ideas claras de anclaje se conviertan en estructuras cognitivas más complejas.

De los resultados relacionados con la *evaluación*, 4 de los 8 docentes indican que siempre aplican pruebas de base estructurada para evaluar el aprendizaje y la mitad también señalan que casi siempre planifican juegos y retos en el proceso de evaluación.

En lo que respecta a estos hallazgos, se ha podido determinar que algunos docentes prefieren utilizar las pruebas de base estructurada porque es lo que conocen y con lo que sienten más cómodos trabajando, por lo que, es necesarios que el docente transforme esos esquemas mentales arcaicos, en los que se defiende que el proceso de evaluación es efectivo solo si es riguroso, aunque no sea amigable y más aún en las ciencias exactas, por prácticas de evaluación más afectivas y más significativas.

En resumen, luego del análisis de los resultados y apoyada en los argumentos teóricos recabados, es imperioso mencionar que los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”, precisan de una alternativa de propuesta curricular para el fortalecimiento del aprendizaje de descomposición factorial centrada en sus necesidades, misma que se detalla a continuación.

CAPÍTULO III

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR BASADA EN EL BACKWARD DESIGN PARA EL APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM

Denominación de la Propuesta

Planificación microcurricular basada en el Backward Design para el aprendizaje de descomposición factorial de los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” bajo la modalidad de gamificación Escape Room.

Antecedentes de la propuesta

Los resultados del diagnóstico a la planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial, determinaron que el modelo de planificación utilizado actualmente, está centrado en el contenido y no satisface las necesidades de los estudiantes, por lo que, los estudiantes no han podido consolidar los conocimientos conceptuales y procedimentales para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas.

Es así que la propuesta innovadora consiste en planificar el bloque microcurricular de descomposición factorial para el aprendizaje bajo la modalidad de gamificación Escape Room de los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” utilizando el modelo de planificación centrado en los aprendizajes denominado Backward Design.

La propuesta de planificación microcurricular del bloque de descomposición factorial incluye temáticas como: factor común, diferencia de cuadrados, trinomio cuadrado perfecto, trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ y trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$

Cada una de las temáticas se han diseñado adaptando los componentes del Currículo Nacional Ecuatoriano a la plantilla estandarizada del modelo Backward Design, desarrollada por Jay McTighe en el año 2010, donde se se identificarán los resultados deseados, se establecerán las evidencias aceptables de evaluación diseñadas bajo la modalidad de gamificación Escape Room y finalmente se planificarán las experiencias de aprendizaje con el apoyo de la metodología basada en la teoría para el aprendizaje significativo de David Ausubel.

Justificación de la propuesta

La propuesta surge como una alternativa para abordar la problemática que se ha detectado en los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado, pues, pese a que en este nivel los estudiantes deberían dominar los conocimientos conceptuales y procedimentales para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas, el diagnóstico demuestra que cerca de 63% de ellos no han alcanzado estos conocimientos, y por esta razón, tampoco han podido alcanzar habilidades más complejas propias de la asignatura de Matemática Superior.

Ahora, según la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, la descomposición factorial es la idea de anclaje que en Matemática Superior debe ser reforzada con el propósito de que se transforme en una estructura cognitiva sólida donde, se integren los conocimientos conceptuales y procedimentales que le permitan a los estudiantes aplicar estos conocimientos en la resolución de identidades y ecuaciones trigonométricas sobre la base de un pensamiento crítico y reflexivo.

Así mismo, es importante señalar que Matemática Superior es una asignatura que dentro de la malla curricular está considerada como optativa, por este motivo, esta cátedra no tiene un currículo base establecido y es más bien, el docente de la cátedra, el director del área de Matemáticas y los miembros de la Junta Académica quienes determinan las temáticas que formarán parte del currículo de la asignatura y es en base a esta característica de flexibilidad estipulada en el Instructivo para

la planificación curricular proporcionado por el MINEDUC que se sostiene la propuesta microcurricular.

Si bien es cierto, el Backward Design es un modelo para el diseño curricular ampliamente utilizado en la construcción de planes de estudio de algunas áreas de las Ciencias de la Salud e Idiomas, no hay hallazgos de que este modelo se haya utilizado como alternativa para el diseño de planes curriculares de Matemáticas, por lo que, esta iniciativa está a la vanguardia educativa en esta área.

Finalmente, este proyecto de innovación educativa es factible porque esta alternativa de diseño curricular, puede adaptarse perfectamente a la asignatura de Matemática Superior, pues, existe una plantilla estandarizada donde se detallan cada uno de los componentes que integran las tres fases de este modelo.

Beneficiarios de la propuesta

Los beneficiarios directos de la propuesta de innovación microcurricular son los 40 estudiantes del Tercer Año de Bachillerato General Unificado y la docente de la cátedra de Matemática Superior, pero indirectamente, esta propuesta también beneficiará a aquellos estudiantes de la institución que opten por el Bachillerato General Unificado y a los ocho docentes del área de Matemáticas que más adelante estén al frente de esta cátedra.

Así mismo, el dominio del conocimiento conceptual y procedimental para descomponer en factores expresiones algebraicas que alcancen los estudiantes de este nivel permitirá mejorar el perfil de salida de los estudiantes, y con ello, implícitamente se beneficiará también la sociedad, al contar con bachilleres dotados de las habilidades descritas en el perfil de ingreso a la Universidad.

Objetivos de la Propuesta

Los objetivos de la propuesta son:

Objetivo general

- Diseñar una planificación microcurricular para bloque de descomposición factorial de Matemática Superior basada en el modelo Backward Design que promueva el aprendizaje de los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” bajo la modalidad de gamificación Escape Room.

Objetivos específicos

- Identificar los resultados de aprendizaje que los estudiantes necesitan alcanzar en el bloque de descomposición factorial.
- Determinar los criterios evaluativos que permitan valorar el aprendizaje en concordancia con los resultados de aprendizaje.
- Diseñar las evaluaciones de desempeño que respondan a los criterios evaluativos utilizando la modalidad de gamificación Escape Room.
- Establecer las experiencias de aprendizaje (actividades de aprendizaje) del bloque microcurricular de descomposición factorial para Matemática Superior utilizando la metodología basada en la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel.

Estructura de la Propuesta

La propuesta microcurricular basada en el modelo Backward Design para el aprendizaje de descomposición factorial (V. Gráfico 26), incluye un conjunto variado de evidencias de evaluación, diseñadas en las plataformas Educaplay y Genially bajo la modalidad de gamificación conocido como Escape Room, con el propósito de mejorar la comprensión, fomentar la motivación y promover la auto retroalimentación de conocimientos.

Alzaga, A. (2020) describe a Educaplay como:

Una plataforma educativa desarrollada por ADR formación Soluciones eLearning. Su objetivo fundamental es compartir y crear actividades multimedia de carácter educativo. Esta herramienta permite generar actividades como adivinanzas, crucigramas, sopas de letras, completar textos, diálogos, dictados, ordenar palabras, relacionar elementos, cuestionarios de preguntas, mapas interactivos, videoquiz o ruletas de palabras...

Esta plataforma educativa gratuita, provee un gran número de recursos informales y formales para la evaluación con retroalimentación instantánea, sin ningún tipo de restricción en el número de posibles actividades que se puedan generar registrados con la cuenta gratuita. Además, brinda la posibilidad de registrar los puntajes de los participantes en la misma plataforma y al mismo tiempo, permite exportarlos a una hoja de cálculo facilitando el proceso de toma de decisiones.

Es por todas estas características que esta plataforma fue seleccionada para diseñar las evidencias aceptables de aprendizaje, por encima de otras con

características similares como WordWall y Padlet, cuya principal desventaja es que limitan el uso de recursos para los usuarios con cuentas gratuitas.

González (citado en Mejía et. al, 2020) expresa que Genially es:

Una plataforma online, que presenta una variedad de opciones que permite crear contenidos interactivos mediante el diseño de presentaciones animadas y llamativas como: pósteres, infografías, mapas, videos, entre otros donde se puede combinar textos con imágenes, fotos, audios; dentro de los ambientes educativos se diseñan estas diapositivas con el objetivo que los estudiantes participen activamente y de forma dinámica dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Además, da la posibilidad que el docente utilice esta herramienta como un recurso innovador y despierte el interés en el aprendizaje.

La plataforma Genially incorpora, además de los recursos ya descritos, un apartado exclusivamente dedicado a la gamificación y es aquí donde también se encuentra una variedad de plantilla para diseñar los denominados Escape Room.

Para el desarrollo de la propuesta, no solo se consideró esta plataforma como herramienta para el diseño de las salas de escape, sino además como contendora de todas las actividades de aprendizaje, ya que, ésta nos brinda la opción de incrustar dentro de ella recursos de otras plataformas.

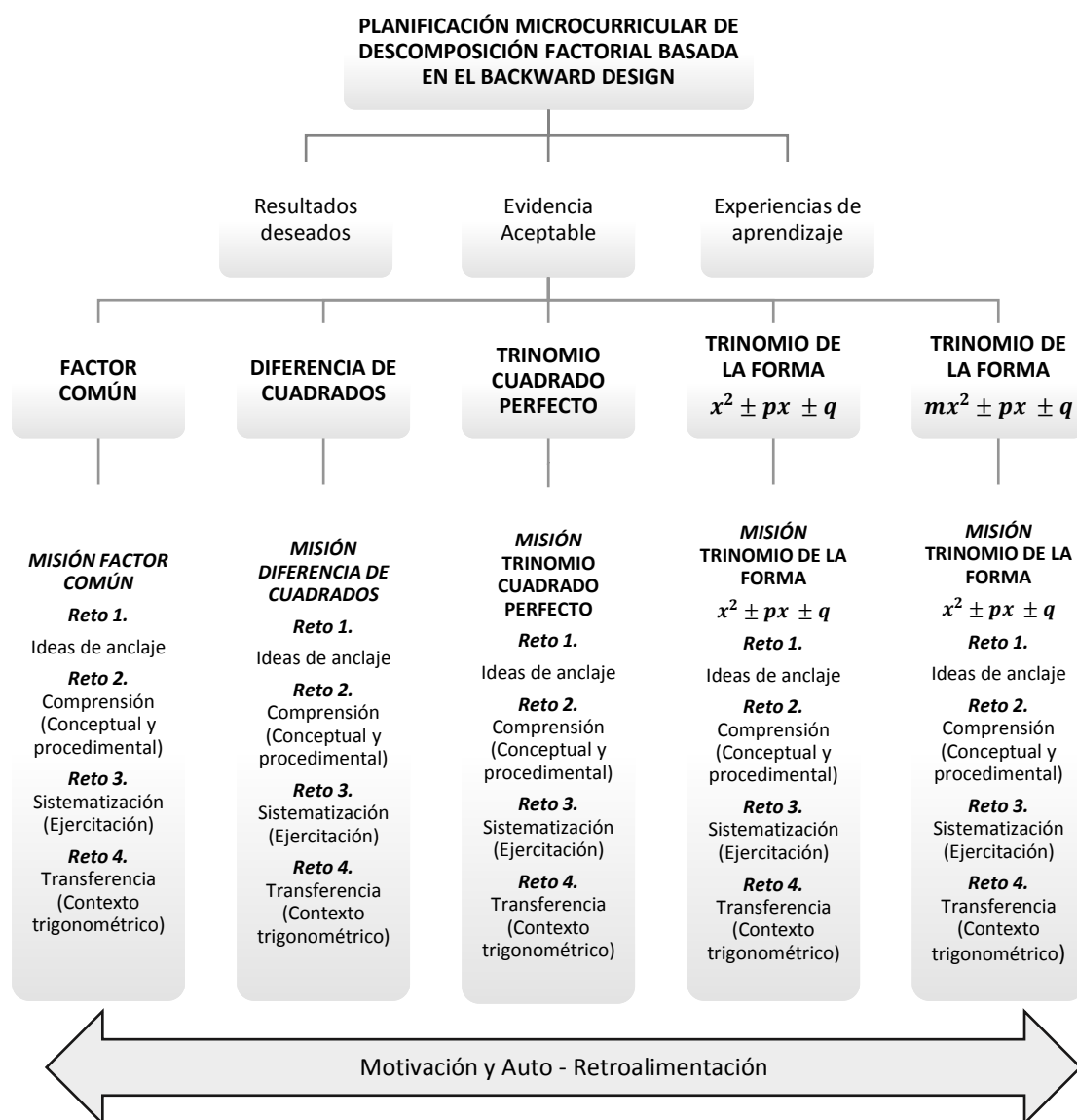
Así mismo, la interfaz es sencilla, amigable y muy intuitiva y aunque comparte algunas características con Canva, la capacidad de Genially es ampliamente superior en lo que respecta a animación e interactividad y además su versión libre permite el acceso a un gran número de plantilla para la creación de recursos educativos.

El diseño de la propuesta consta de cinco resultados de aprendizaje asociados a las temáticas que integran el bloque de descomposición factorial, las temáticas han sido seleccionadas por la implicación que éstas tienen en el análisis trigonométrico específicamente en la demostración de identidades trigonométricas y en la resolución de ecuaciones trigonométricas. Para cada una de las temáticas se ha desarrollado una planificación microcurricular en la que se han adaptado los principales elementos curriculares a las tres etapas del modelo Backward Design.

Además, cada temática está diseñada a modo de salas de escape denominadas misiones, donde el estudiante tendrá que cumplir retos de diferentes niveles de complejidad a fin de ir desbloqueándolos hasta salir de cada sala. Cada reto (evidencia de evaluación) ha sido construido considerando la metodología basada

en la teoría del aprendizaje significativo en relación con los conocimientos conceptuales y procedimentales propios de cada temática.

Gráfico N° 26. Estructura de la propuesta



Elaborado por: Nevárez, V
Fuente: Nevárez, V. (2021)

A continuación, se describe detalladamente la estructura de la propuesta:

Identificación de los resultados de aprendizaje

En base a la información obtenida en el proceso de recolección y análisis de datos, se determinó que los resultados de aprendizaje que los estudiantes necesitan

aprender en el bloque de descomposición factorial, están asociados a las temáticas de factor común, diferencia de cuadrados, trinomio cuadrado perfecto, trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ y trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$.

Las temáticas han sido seleccionadas sobre la base de la aprobación del plan curricular anual de la asignatura de Matemática Superior a cargo del jefe de área de Matemáticas y de los docentes miembros de la Junta Académica de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” (V. Anexo 5) por la pertinencia y relevancia que tienen en el contexto trigonométrico.

En el siguiente cuadro se relacionan los resultados de aprendizaje con su respectiva temática:

Cuadro N° 4. Articulación de los de resultados de aprendizaje y las temáticas

Resultado del aprendizaje Los estudiantes estarán capacitados para:	Temáticas
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de factor común sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	Factor común
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	Diferencia de cuadrados
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	Trinomio cuadrado perfecto
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	Trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	Trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$.

Elaborado por: Nevárez, V

Fuente: Nevárez, V. (2021)

Elaboración del contenido científico

Para la elaboración del contenido científico relacionado con cada temática del bloque, fue necesario recurrir a la recopilación bibliográfica de la información contenida en las obras de la literatura clásica de los autores Baldor y González y Mancil, quienes describen el proceso de descomposición factorial, así como a la información científica proporcionada por varios textos y guías de Matemáticas distribuidos por el MINEDUC.

Elaboración de las planificaciones

Para la elaboración de las planificaciones se utilizó la plantilla estandarizada del modelo Backward Design, a la que se le adaptó los elementos curriculares elementales como son los objetivos, las orientaciones metodológicas, los criterios de evaluación y los instrumentos de evaluación.

Selección de la herramienta de diseño

En la actualidad existe un amplio abanico de herramientas tecnológicas para el diseño de innovaciones educativas. Las herramientas que se utilizaron en la propuesta fueron: *Genially*, herramienta seleccionada para el diseño del Escape Room, para la creación de las presentaciones del contenido científico y como contenedora de todos los recursos y *Educaplay*, para la elaboración de las evidencias de evaluación gamificadas.

Diseño de evidencias aceptables de aprendizaje

Las evidencias aceptables (evaluaciones) de aprendizaje fueron diseñadas a manera de retos según la modalidad de gamificación EscapeRoom, donde cada reto se ha construido utilizando la metodología basada en la teoría del aprendizaje significativo y, por ende, cada uno guarda un nivel de complejidad distinto.

Para el diseño de las evidencias aceptables de aprendizaje se ha recurrido a la elaboración de actividades contenidas en la plataforma EducaPlay como vídeo quiz, crucigramas, sopas de letras, ruletas de palabras, actividades para relacionar, test de desempeño, etc.

Subida de información a la herramienta

Para la subida de las presentaciones con el contenido científico y las actividades gamificadas, fue necesario incrustar los enlaces generados para cada una en la herramienta Genially organizadamente en cada una de las misiones y retos, con la finalidad de que todos los recursos estén contenidos en una sola herramienta y en un entorno amigable de fácil manipulación y acceso.

Manual de uso previo a la aplicación de la propuesta

Antes de que la propuesta sea aplicada es necesario realizar las acciones previas que se describen a continuación:

1. El docente deberá compartir el enlace a la sala de escape de cada una de las misiones generado en Genially para conducir a los usuarios a la pantalla de inicio (V. Imagen 2), donde deberán pulsar el botón **Empezar** para ingresar a cada sala.



Imagen 2. Pantalla de inicio a la sala de escape

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

Pulsando el botón inferior derecho de la pantalla de inicio, se puede acceder a dos opciones, compartir y modo pantalla completa. (V. Imagen 3)



Imagen 3. Botón inferior derecho de la pantalla de inicio

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

Pulsando el botón superior derecho de la pantalla de inicio, se puede conocer los elementos de la plantilla que tienen interactividad. (V. Imagen 4)



Imagen 4. Botón superior derecho de la pantalla de inicio

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

Cabe señalar que, ambos botones estarán presentes en todas las pantallas de cada una de las misiones.

En el siguiente cuadro (V. Cuadro 5), se detallan los enlaces a cada una de las salas de escape según corresponda la temática.

Cuadro N° 5. Enlaces a las salas de escape

Temática	Enlace a la sala de escape
Factor común	https://view.genial.ly/60ac1cc4b8a3900cf3cbda64
Diferencia de cuadrados	https://view.genial.ly/60ad2fef6c4fbe0d9b42b927
Trinomio cuadrado perfecto	https://view.genial.ly/60b84b946f751f0d6ed5357d
Trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$	https://view.genial.ly/60c7c5d0721c510d899357af
Trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$	https://view.genial.ly/60c8202a721c510d899360e2

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

2. El docente explicará a los participantes que cada misión estará compuesta por una serie de retos (V. Imagen 5), que se irán desbloqueando cuando cumplan los objetivos utilizando la contraseña oculta en cada uno.

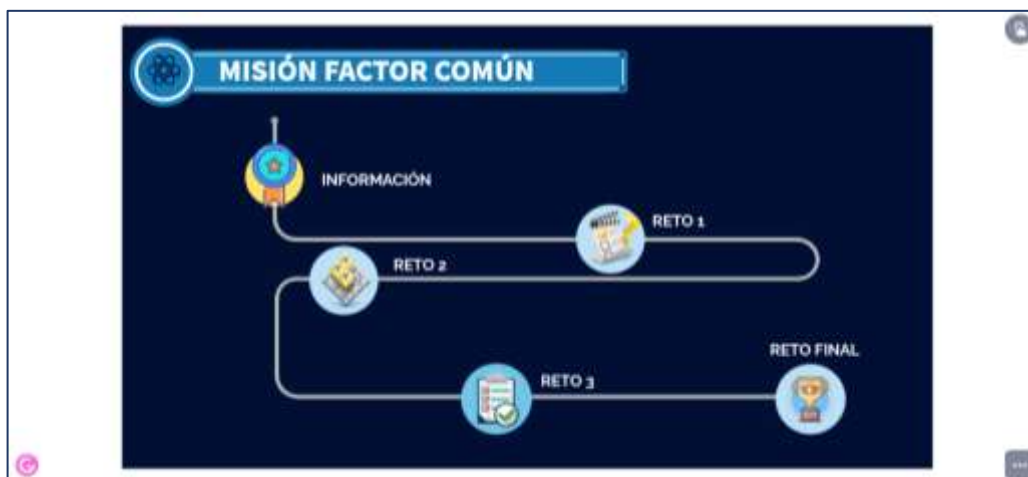


Imagen 5. Pantalla de inicio a la misión

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

3. El docente deberá indicar el funcionamiento de los íconos de la barra superior.
(V. Imagen 6)



Imagen 6. Barra superior de las misiones

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

Cada misión está identificada con una barra de distinto color y la barra contiene el nombre del reto y la actividad y los iconos, información y siguiente.

El icono *información* (V. Imagen 7), contiene detalladamente las instrucciones para cada uno de los retos, es muy importante que el docente explique que antes de cada reto se deben leer las instrucciones.



Imagen 7. Icono información

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

El icono **siguiente** (V. Imagen 8), permite el acceso al siguiente reto siempre y cuando se conozca la contraseña para desbloquearlo.



Imagen 8. Icono siguiente

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

4. El docente deberá determinar si las misiones y los retos se van a desarrollar de manera individual o en equipo, así:
 - a. En el caso de que el docente considere que las misiones se van a trabajar por equipos, tendrá que solicitar que cada equipo escoja un líder y un nombre para el equipo. El líder del equipo será el único que registre en el primer reto de la misión el nombre del equipo, dando clic en la opción *Pulsa aquí para identificarte* en la interfaz de la plataforma Educaplay. (V. Imagen 9)
 - b. Por otro lado, si el docente considera que las misiones se van a trabajar de manera individual, deberá solicitar que cada estudiante se registre en el primer reto de la misión con sus dos nombres y apellidos, dando clic en la opción *Pulsa aquí para identificarte* en la interfaz de la plataforma Educaplay. (V. Imagen 9)



Imagen 9. Pantalla de registro en Educaplay

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

Inmediatamente esta acción le llevará al estudiante a la pantalla emergente de registro de la plataforma Educaplay (V. Imagen 10), donde deberá ingresar como

invitado con sus dos nombres y apellidos o con el nombre del equipo según sea el caso.

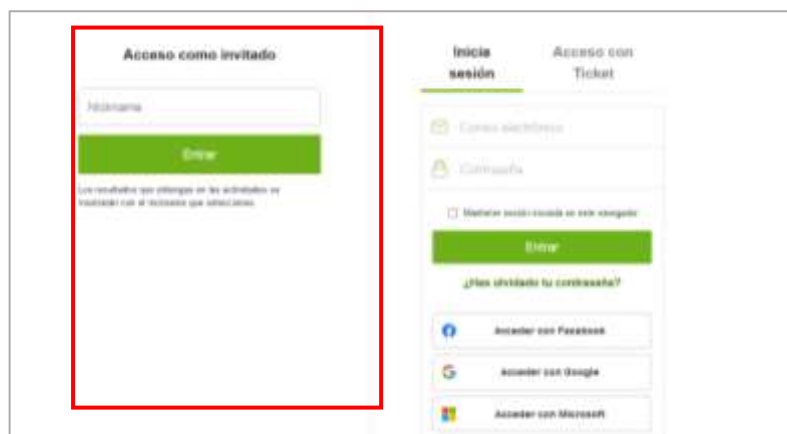


Imagen 10. Pantalla emergente acceso como invitado en Educaplay

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

Este registro único permitirá almacenar los puntajes por equipos o por estudiante en la misma plataforma, al mismo tiempo que se puede exportar esta información a una hoja de cálculo de Excel para el proceso de toma de decisiones.

5. Finalmente, el docente deberá explicar que una vez finalizado el reto en Educaplay conforme el puntaje establecido, los estudiantes deberán pulsar el elemento *tiza* de cada pantalla (V. Imagen 11) para acceder a la actividad que contiene la contraseña que desbloqueará el próximo reto.



Imagen 11. Elemento tiza

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Genially (2021)

Planificación basada en el Backward Design

A continuación, se describen las etapas del modelo Backward Design en la plantilla estandarizada desarrollada por Jay McTighe en el año 2010 a la que se han integrado elementos curriculares como los objetivos, las orientaciones metodológicas, los criterios de evaluación y los instrumentos de evaluación.

Del resultado de aprendizaje relacionado con la temática factor común (V. Cuadro 6):

Cuadro N° 6. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática factor común.

1. DATOS INFORMATIVOS			
Docente:		Área/asignatura:	Matemática Superior
Año:	Tercero	Especialidad:	BGU
Bloque:	Descomposición factorial	Tema:	Factor común
Tiempo de duración: 2 periodos (90 minutos)			
2. COMPONENTES CURRICULARES			
2.1 Resultados deseados			
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de factor común sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	Transferir		
	Los estudiantes podrán transferir sus habilidades para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de factor común al contexto trigonométrico, específicamente en la demostración de identidades y en la resolución de ecuaciones trigonométricas.		
	Sentido/Significado		
	Entendimientos/Comprensión	Preguntas Esenciales	
	- Los estudiantes comprenderán que el factor común tiene características propias. - Los estudiantes comprenderán el procedimiento matemático para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de factor común.	¿Qué características específicas tiene el factor común? ¿Cuál es el procedimiento para factorizar expresiones con características de factor común?	
	Adquisición		
Los estudiantes asimilarán el procedimiento realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con	Los estudiantes serán capaces de realizar la descomposición factorial de expresiones		

	características de factor común.	algebraicas con características de factor común.
2.2 Evidencia aceptable (Modalidad de gamificación Escape Room)		
Criterios evaluativos		Evidencia de evaluación
● Reconoce los términos de un monomio en una expresión algebraica. ● Identifica las características de una expresión algebraica relacionada con factor común. ● Comprende el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de factor común. ● Utiliza el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de factor común en la resolución de ejercicios. ● Relaciona el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de factor común en el contexto trigonométrico.		<i>Escape Room - Misión Factor Común</i> Reto 1. Video Quiz Reto 2. Crucigrama Reto 3. Test de desempeño Reto 4. Test de desempeño
2.3 Plan De Aprendizaje (Teoría del Aprendizaje Significativo)		
Ideas de Anclaje <i>Reto 1 Video Quiz – Expresiones algebraicas</i> <i>Actividades</i> ● Observa con atención el vídeo relacionado con la definición de expresiones algebraicas, elementos de una expresión algebraica, monomios y polinomios y responde las preguntas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos. ● Accede a la pregunta que contiene la contraseña que desbloqueará el reto dos pulsando la tiza. Comprensión <i>Reto 2 Crucigrama – Conocimiento conceptual y procedimental del factor común.</i> ● Revisa con atención la presentación relacionada con el conociendo conceptual y procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de factor común. ● Observa con atención el vídeo de refuerzo relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de factor común. ● Resuelve el crucigrama relacionado con las temáticas señaladas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos. ● Accede a la sala de música donde se oculta la contraseña que desbloqueará el reto tres pulsando la tiza.		

Sistematización – Ejercitación**Reto 3 Test –Ejercicios Factor Común**

- Con la información revisada previamente, resuelve el test de desempeño relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de factor común, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.
- Accede a la ruleta y responde a la pregunta contiene la contraseña que desbloqueará el reto cuatro pulsando la tiza.

Transferencia**Reto 4 – Factor común en el contexto trigonométrico**

- Con la información adquirida, resuelve el test de desempeño relacionado con la aplicación del factor común en la demostración de identidades trigonométricas y en la resolución de ecuaciones trigonométricas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Nevárez, V. (2021)

Del resultado de aprendizaje relacionado con la temática diferencia de cuadrados (V. Cuadro 7):

Cuadro N° 7. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática diferencia de cuadrados.

1. DATOS INFORMATIVOS			
Docente:		Área/asignatura:	Matemática Superior
Año:	Tercero	Especialidad:	BGU
Bloque:	Descomposición factorial	Tema:	Diferencia de cuadrados
Tiempo de duración: 2 periodos (90 minutos)			
2. COMPONENTES CURRICULARES			
2.1 Resultados Deseados			
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	Transferir		
	Los estudiantes podrán transferir sus habilidades para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados al contexto trigonométrico, específicamente en la demostración de identidades y en la resolución de ecuaciones trigonométricas.		
	Sentido/Significado		
	Entendimientos/Comprensión	Preguntas Esenciales	
	• Los estudiantes comprenderán que la	• ¿Qué características específicas tiene la diferencia de cuadrados?	

	diferencia de cuadrados tiene características propias. Los estudiantes comprenderán el procedimiento matemático para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados.	¿Cuál es el procedimiento para factorizar expresiones con características de diferencia de cuadrados?
	Adquisición	
	Los estudiantes asimilarán el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados.	Los estudiantes serán capaces de realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados
2.2 Evidencia aceptable (Modalidad de gamificación Escape Room)		
Criterios evaluativos		Evidencia de evaluación
- Determina las raíces cuadradas exactas en los coeficientes y en las variables de un monomio. - Identifica las características de una expresión algebraica relacionada con diferencia de cuadrados. - Comprende el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados - Utiliza el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados en la resolución de ejercicios. - Relaciona el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados en el contexto trigonométrico.		Escape Room - Misión Diferencia de cuadrados Reto 1. Relacionar columnas Reto 2. Crucigrama Reto 3. Test de desempeño Reto 4. Test de desempeño

2.3 Plan De Aprendizaje (Teoría del Aprendizaje Significativo)

Ideas de Anclaje

Reto 1 Relacionar columnas – Raíz de un monomio

Actividades

- Observa con atención el video relacionado con la raíz cuadrada de un monomio.
- Pulsa el botón siguiente y relaciona la información de la columna de la derecha con la de la derecha, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.
- Accede a la pregunta que contiene la contraseña que desbloqueará el reto dos pulsando la tiza.

Comprensión

Reto 2 Crucigrama – Conocimiento conceptual y procedimental de la diferencia de cuadrados.

- Revisa con atención la presentación relacionada con el conociendo conceptual y procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados.
- Observa con atención el video de refuerzo relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados.
- Resuelve el crucigrama relacionado con las temáticas señaladas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.
- Accede a la sala de patrones y completa las secuencias para descubrir la contraseña que desbloqueará el reto tres pulsando la tiza.

Sistematización – Ejercitación

Reto 3 Test –Ejercicios Diferencia de Cuadrados

- Con la información revisada previamente, resuelve el test de desempeño relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de diferencia de cuadrados, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.
- Accede a la sala de estrés y responde las preguntas para descubrir la contraseña que desbloqueará el reto cuatro pulsando la tiza.

Transferencia

Reto 4 – Diferencia de cuadrados en el contexto trigonométrico

- Con la información adquirida, resuelve el test de desempeño relacionado con la aplicación de la diferencia de cuadrados en la demostración de identidades trigonométricas y en la resolución de ecuaciones trigonométricas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Nevárez, V. (2021)

Del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio cuadrado perfecto (V. Cuadro 8):

Cuadro N° 8. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio cuadrado perfecto.

1. DATOS INFORMATIVOS			
Docente:		Área/asignatura:	Matemática Superior
Año:	Tercero	Especialidad:	BGU
Bloque:	Descomposición factorial	Tema:	Trinomio cuadrado perfecto
Tiempo de duración: 2 periodos (90 minutos)			
2. COMPONENTES CURRICULARES			
2.1 Resultados deseados			
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	<i>Transferir</i>		
	Los estudiantes podrán transferir sus habilidades para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto al contexto trigonométrico, específicamente en la demostración de identidades y en la resolución de ecuaciones trigonométricas.		
	<i>Sentido/Significado</i>		
	<i>Entendimientos/ Comprensión</i> - Los estudiantes comprenderán que el trinomio cuadrado perfecto tiene características propias. - Los estudiantes comprenderán el procedimiento matemático para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto.	<i>Preguntas Esenciales</i> ¿Qué características específicas tiene el trinomio cuadrado perfecto? ¿Cuál es el procedimiento para factorizar expresiones con características de trinomio cuadrado perfecto?	

	Adquisición	
	Los estudiantes asimilarán el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto.	Los estudiantes serán capaces de realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto.
2.2 Evidencia aceptable (Modalidad de gamificación Escape Room)		
Criterios evaluativos	Evidencia de evaluación	
● Determina las raíces cuadradas exactas en los coeficientes y en las variables de un monomio. ● Identifica las características de una expresión algebraica relacionada con trinomio cuadrado perfecto. ● Comprende el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto. ● Utiliza el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto en la resolución de ejercicios. ● Relaciona el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto en el contexto trigonométrico.	Escape Room - Misión trinomio cuadrado perfecto Reto 1. Sopa de letras Reto 2. Crucigrama Reto 3. Test de desempeño Reto 4. Test de desempeño	
2.3 Plan De Aprendizaje (Teoría del Aprendizaje Significativo)		
Ideas de Anclaje Reto 1 Sopa de letras – Raíz de un monomio Actividades ● Observa con atención el vídeo relacionado con la raíz cuadrada de un monomio. ● Pulsa el botón siguiente y halla los números cuadrados perfectos ocultos en la sopa de letras, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos. ● Accede a la pregunta que contiene la contraseña que desbloqueará el reto dos pulsando la tiza. Comprensión Reto 2 Crucigrama – Conocimiento conceptual y procedimental del trinomio cuadrado perfecto. ● Revisa con atención la presentación relacionada con el conociendo conceptual y procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto.		

- Observa con atención el vídeo de refuerzo relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto.
- Resuelve el crucigrama relacionado con las temáticas señaladas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.
- Accede a la sala de sustos y responde correctamente a las preguntas para hallar la contraseña oculta que desbloqueará el reto tres pulsando la tiza.

Sistematización – Ejercitación

Reto 3 Test –Ejercicios Trinomio cuadrado perfecto

- Con la información revisada previamente, resuelve el test de desempeño relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio cuadrado perfecto, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.
- Accede a la sala de bolos y responde correctamente a las preguntas para hallar la contraseña oculta que desbloqueará el reto cuatro pulsando la tiza.

Transferencia

Reto 4 – Trinomio cuadrado perfecto en el contexto trigonométrico

- Con la información adquirida, resuelve el test de desempeño relacionado con la aplicación del trinomio cuadrado perfecto en la demostración de identidades trigonométricas y en la resolución de ecuaciones trigonométricas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Nevárez, V. (2021)

Del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ (V. Cuadro 9):

Cuadro N° 9. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$

1. DATOS INFORMATIVOS			
Docente:		Área/asignatura:	Matemática Superior
Año:	Tercero	Especialidad:	BGU
Bloque:	Descomposición factorial	Tema:	Trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$
Tiempo de duración: 2 periodos (90 minutos)			
2. COMPONENTES CURRICULARES			
2.1 Resultados deseados			
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas	<i>Transferir</i>		
	Los estudiantes podrán transferir sus habilidades para para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ al contexto trigonométrico, específicamente		

con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	en la demostración de identidades y en la resolución de ecuaciones trigonométricas.	
	Sentido/Significado	
	Entendimientos/Comprensión - Los estudiantes comprenderán que el trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ tiene características propias. - Los estudiantes comprenderán el procedimiento matemático para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$.	Preguntas Esenciales ¿Qué características específicas tiene el trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$? ¿Cuál es el procedimiento para factorizar expresiones con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$?
	Adquisición	
	Los estudiantes asimilarán el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$.	Los estudiantes serán capaces de realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$.
2.2 Evidencia aceptable (Modalidad de gamificación Escape Room)		
Criterios evaluativos		Evidencia de evaluación
- Descompone en factores primos números complejos. - Identifica las características de una expresión algebraica relacionada con trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$. - Comprende el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$. - Utiliza el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ en la resolución de ejercicios.		Escape Room - Misión trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ Reto 1. Ruleta de palabras Reto 2. Crucigrama Reto 3. Test de desempeño Reto 4. Test de desempeño

• Relaciona el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ en el contexto trigonométrico.	
2.3 Plan De Aprendizaje (Teoría del Aprendizaje Significativo)	
Ideas de Anclaje <i>Reto 1 Ruleta de palabras – Descomposición en factores primos</i> Actividades • Observa con atención el vídeo relacionado con la descomposición en factores primos. • Pulsa el botón siguiente y descubre los términos ocultos en la ruleta de palabras relacionados con la descomposición en factores primos, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos. • Accede a la pregunta que contiene la contraseña que desbloqueará el reto dos pulsando la tiza. Comprensión • <i>Reto 2 Crucigrama – Conocimiento conceptual y procedimental del trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$</i> • Revisa con atención la presentación relacionada con el conociendo conceptual y procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$. • Observa con atención el vídeo de refuerzo relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$. • Resuelve el crucigrama relacionado con las temáticas señaladas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos. • Accede a la biblioteca y responde correctamente a las preguntas para hallar la contraseña oculta que desbloqueará el reto tres pulsando la tiza. Sistematización – Ejercitación <i>Reto 3 Test –Ejercicios Trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$</i> • Con la información revisada previamente, resuelve el test de desempeño relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos. • Accede al tobogán y responde correctamente a las preguntas para hallar la contraseña oculta que desbloqueará el reto cuatro pulsando la tiza. Transferencia <i>Reto 4 – Trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ en el contexto trigonométrico</i> • Con la información adquirida, resuelve el test de desempeño relacionado con la aplicación del trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$ en la demostración de identidades trigonométricas y en la resolución de ecuaciones trigonométricas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.	

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Nevárez, V. (2021)

Del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio de la forma $mx^2 \pm px + q$ (V. Cuadro 10):

Cuadro N° 10. Planificación microcurricular basada en el Backward Design del resultado de aprendizaje relacionado con la temática trinomio de la forma

$$mx^2 \pm px \pm q$$

1. DATOS INFORMATIVOS			
Docente:		Área/asignatura:	Matemática Superior
Año:	Tercero	Especialidad:	BGU
Bloque:	Descomposición factorial	Tema:	Trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$
Tiempo de duración: 2 periodos (90 minutos)			
2. COMPONENTES CURRICULARES			
2.1 Resultados deseados			
Aplicar los conocimientos conceptuales y procedimentales más adecuados en la resolución de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ sobre la base de un pensamiento crítico, reflexivo y lógico.	Transferir		
	Los estudiantes podrán transferir sus habilidades para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ al contexto trigonométrico, específicamente en la demostración de identidades y en la resolución de ecuaciones trigonométricas.		
	Sentido/Significado		
	Entendimientos/Comprensión - Los estudiantes comprenderán que el trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ tiene características propias. - Los estudiantes comprenderán el procedimiento matemático para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$.	Preguntas Esenciales ¿Qué características específicas tiene el trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$? ¿Cuál es el procedimiento para factorizar expresiones con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$?	

	Adquisición	
	Los estudiantes asimilarán el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$.	Los estudiantes serán capaces de realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$.
2.2 Evidencia aceptable (Modalidad de gamificación Escape Room)		
Criterios evaluativos		Evidencia de evaluación
- Descompone en factores primos números complejos. - Identifica las características de una expresión algebraica relacionada con trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$. - Comprende el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$. - Utiliza el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ en la resolución de ejercicios. - Relaciona el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ en el contexto trigonométrico.		Escape Room - Misión trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ Reto 1. Sopa de letras Reto 2. Crucigrama Reto 3. Test de desempeño Reto 4. Test de desempeño
2.3 Plan De Aprendizaje (Teoría del Aprendizaje Significativo)		
Ideas de Anclaje		
Reto 1 Ruleta de palabras – Descomposición en factores primos		
- Observa con atención el vídeo relacionado con la descomposición en factores primos. - Pulsa el botón siguiente y descubre los términos ocultos en la sopa de palabras relacionados con la descomposición en factores primos, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos. - Accede a la pregunta que contiene la contraseña que desbloqueará el reto dos pulsando la tiza.		
Comprensión		
Reto 2 Crucigrama – Conocimiento conceptual y procedimental del trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ - Revisa con atención la presentación relacionada con el conociendo conceptual y procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$.		

- Observa con atención el vídeo de refuerzo relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$.
- Resuelve el crucigrama relacionado con las temáticas señaladas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.
- Accede a la sala de tangram y arma las figuras correctamente para hallar la contraseña oculta que desbloqueará el reto tres pulsando la tiza.

Sistematización – Ejercitación

Reto 3 Test –Ejercicios Trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$

- Con la información revisada previamente, resuelve el test de desempeño relacionado con el conocimiento procedimental para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas con características de trinomio de la forma $x^2 \pm px \pm q$, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.
- Accede al karaoke y adivina las canciones para hallar la contraseña oculta que desbloqueará el reto cuatro pulsando la tiza.

Transferencia

Reto 4 – Trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ en el contexto trigonométrico

- Con la información adquirida, resuelve el test de desempeño relacionado con la aplicación del trinomio de la forma $mx^2 \pm px \pm q$ en la demostración de identidades trigonométricas y en la resolución de ecuaciones trigonométricas, recuerda que para cumplir el reto debes obtener al menos 75 puntos.

Elaborado por: Nevárez, V.

Fuente: Nevárez, V. (2021)

Para valorar los resultados obtenidos en el proceso de evaluación a través de las distintas evidencias de evaluación formales e informales, se tomará en cuenta la escala de valoración de los aprendizajes (V. Cuadro 11) en concordancia con el artículo 194 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural que menciona:

Escala de calificaciones. Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales. Las calificaciones se asentarán según la siguiente escala... (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014)

Cuadro N° 11. Escala de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00 - 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00 - 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01 - 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Elaborado por: Asamblea Nacional del Ecuador

Fuente: Asamblea Nacional del Ecuador (2014)

Valoración de la Propuesta

Para determinar la pertinencia de la propuesta se ha utilizado el método de valoración por los usuarios. En este caso en particular la propuesta fue valorada por los docentes de la Junta Académica, grupo multidisciplinario seleccionado por considerarlos como los principales gestores del proyecto pedagógico institucional y cuya experiencia profesional permite juzgar objetivamente la pertinencia del trabajo de innovación curricular.

El ejemplar de la propuesta y la rúbrica de valoración (V. Anexo 6), se entregaron a la señora rectora para que junto con los docentes miembros de la Junta académica pudieran analizar y juzgar la validez, pertinencia, viabilidad y transferibilidad de la propuesta.

Los usuarios que valoraron la propuesta (V. Anexos del 7 al 16) consideraron que la alternativa curricular propuesta para planificar el bloque microcurricular de descomposición factorial es innovadora y además se constituye en una contribución significativa para la Institución, por lo que, se sugiere que esta iniciativa sea compartida con los miembros del área de Matemáticas, con la finalidad de que los compañeros docentes puedan utilizar, proponer y generar nuevas estrategias para fortalecer el proceso de aprendizaje.

Finalmente, se realizó la corrida de prueba dirigida de la propuesta, donde se consolidan y visibilizan todas las actividades, instrucciones y recursos presentes en la plantilla estandarizada para el modelo Backward Design. Esta acción permitió que los usuarios, pudieran interactuar con las actividades y recursos propuestos para juzgarlos, determinando que la interfaz de la herramienta utilizada para el diseño es amigable y novedosa y que además el diseño de las evidencias aceptables de evaluación utilizando la modalidad de gamificación Escape Room son interesantes y divertidas, con lo que se incrementa la motivación por el aprendizaje.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Del objetivo general:

- La propuesta de planificación microcurricular para el bloque de descomposición factorial para Matemática Superior basada en el modelo Backward Design es una alternativa curricular que le permite al docente desarrollar las actividades e instrucciones con el propósito de que los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje deseados a través del diseño minucioso de los criterios de evaluación vinculados a evidencias de evaluación formales e informales para producir aprendizajes duraderos y significativos.

De los objetivos específicos:

- Los antecedentes de investigación en los que sustenta teóricamente el proyecto de investigación hacen referencia al uso del modelo Backward Design en la construcción de planes de estudio de otras disciplinas y áreas de estudio principalmente a nivel de educación superior, pues, no se encontraron trabajos de investigación previos donde se haya aplicado el modelo Backward Design para el desarrollo de planes curriculares en el área de Matemáticas.
- La fundamentación teórica de la variable planificación microcurricular concluyó que la propuesta es viable en el nivel de concreción microcurricular, pues, es en este nivel donde el docente puede hacer los ajustes necesarios considerando las particularidades de los estudiantes y del contexto educativo en correspondencia con el proyecto curricular institucional y con la propuesta pedagógica. Así mismo, del estudio de la variable Backward Design se obtuvo la plantilla estandarizada para la planificación basada en el modelo Backward Design misma que facilitó el diseño de la propuesta de planificación microcurricular para el bloque de descomposición factorial.
- Los resultados de la encuesta relacionada con el conocimiento de descomposición factorial, determinaron que cerca de la mitad de los estudiantes no han alcanzado los conocimientos conceptuales y procedimentales necesarios para realizar la factorización de expresiones algebraicas porque el aprendizaje actualmente está centrado en la adquisición de un cúmulo de contenidos poco

sustanciosos sobre los cuales no se pueden construir estructuras cognitivas más complejas. Al respecto los docentes sostienen que el aprendizaje de la descomposición factorial es uno de los conocimientos considerados como indispensables, ya que, éste es un conocimiento ampliamente utilizado en el pre cálculo, en el cálculo y en el análisis trigonométrico.

- La planificación microcurricular para el bloque de descomposición factorial se ha diseñado considerando las tres etapas del modelo Backward Design y adaptando los principales elementos curriculares a la plantilla estandarizada del modelo. Además, las evidencias de aprendizaje fueron diseñadas bajo la modalidad de gamificación denominada Escape Room utilizando las plataformas Genially y Educaplay, seleccionadas por las ventajas que éstas ofrecen al usuario en su versión gratuita.
- La propuesta fue valorada como muy favorable por las autoridades y docentes miembros de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”, (V. Anexos del 7 al 16) , determinando que la propuesta constituye un aporte significativo para la institución educativa, que contiene elementos que pueden ser transferidos a otros niveles educativos y a otras áreas del conocimiento, que puede ser aplicada fácilmente en la modalidad de educación actual y que las experiencias de aprendizaje diseñadas son lo suficientemente motivadoras para que los estudiantes puedan autorregular su proceso de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzaga, A. (2020). EducaPlay: ¿y si todo fuese un juego? Observatorio de tecnología educativa (INTEF), 1-10.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito, Ecuador.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2012). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito, Ecuador.
- Baldor, A. (2008). Álgebra de Baldor (2 ed.). México: Patria.
- Barnett, R. (1978). Algebra y trigonometría. México: McGraw- Hill.
- Bedoya, H., y Londoño, N. (1985). Matemática Progresiva 3. Algebra y Geometría. Bogotá: Norma.
- Carretero, Hugo. y Pérez, C. (2005). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. International Journal of Clinical and Health Psychology, 521-551
- Casas, J., Repullo, J. y Donado, J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Aten Primaria, 527-538
- Castro, A., Prat, M. y Gorgorió, N. (2016). Conocimiento conceptual y procedimental en matemáticas: su evolución tras décadas de investigación 1. Revista de Educación, 43-68
- Childre, A. et al. (2009). Backward Design. Teaching Exceptional Children, 6-14.
- Cho, J. y Trent, A. (2005). “ Backward” curriculum design and assessment: what goes around comes around, or haven’t we seen this before? Taboo, 105-122.
- Cueva, J. et al. (2019). El conectivismo y las TIC: Un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. Revista Científica, 4(14), 205-227.
- Dewey, J. (2004). Democracia y educación. Madrid: Ediciones Morata.
- Educrea. (2017). Estrategias Metodológicas. Recuperado de <https://educrea.cl/estrategias-metodologicas/>
- Espinoza, E. y Toscano, D. (2015) Metodología de investigación educativa y técnica. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala.

- Fox, B. y Doherty, J. (2011). Design to learn, learn to design: Using backward design for information literacy instruction. *Communications in Information Literacy*, 144-55.
- Fuentes, A. et al. (2020). Learning Mathematics with Emerging Methodologies-The Escape Room as a Case Study. *Mathematics*, 1-14.
- Fuentes, R. (2015). El método backward design en el desarrollo de la comprensión y transferencia del aprendizaje del idioma inglés en las estudiantes de novenos años de educación general básica superior de la Unidad Educativa “Rodríguez Albornoz” de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Galindo, E. (2014). *Matemática 2 Conceptos y aplicaciones*. Quito: Prociencia.
- Gallardo, P. y Camacho, J. (2008). *Teorías del aprendizaje y práctica docente*. Sevilla: WANCEULEN EDITORIAL DEPORTIVA, S.L.
- García, I. (2019). Escape Room como propuesta de gamificación en educación. *Revista Educativa Hekademos*, 71-79.
- Guijosa, C. (2018). Edu News RSS. Recuperado de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/estas-son-las-tendencias-educativas-del-reporte-odite-2018>
- Guzmán, V. (2012). *Teoría curricular*. México: Red Tercer Milenio S.C.
- Graff, N. (2011). An effective and agonizing way to learn: backwards design and new teachers’ preparation for planning curriculum. *Teacher Education Quarterly*, 38(3), 151.
- Granville, W. (1992). *Trigonometría plana y esférica*. México.
- Hernández, et al. (2015). La efectividad de los mapas conceptuales en la descomposición factorial de polinomios. *Revista Pedagogía y Sociedad*, 80-89.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc GRAW HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador, Resultados de PISA para el desarrollo*. Quito.

- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). Informe de Resultados Ser Bachiller Año Lectivo 2017-2018 Colegio de Bachillerato Técnico Luis Fernando Ruiz.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2019). Informe de Resultados Nacional, Ser Bachiller Año Lectivo 2018-2019. Quito.
- Katundu, M. (2019). Which road to decolonizing the curricula? Interrogating African higher education futures. *Geoforum* (May):1-3.
- Korotchenko, T. et al. (2015). Backward Design Method in Foreign Language Curriculum Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 215(June):213-17.
- McTighe, J. y Wiggins, G. (2012). Understanding By Design ® Framework by Jay McTighe and Grant Wiggins Introduction : What Is Ubd Tm Framework ?. *Understanding by Design*, 1-13.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). Instructivo para elaborar las planificaciones curriculares del sistema nacional de educación. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Instructivo para planificaciones curriculares para el sistema nacional de educación. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (16 de Octubre de 2020). Ministerio de Educación. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/curriculo/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Acuerdo Nro. MINEDUC-ME-2016-00020-A. Expedir los Currículos de Educación General Básica para los subniveles de preparatoria, elemental, media y superior; y, el currículo de nivel de Bachillerato General Unificado, con sus respectivas cargas horarias. Publicado en el Registro Oficial No. 725, del 04 de abril de 2016. Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Instructivo para planificaciones curriculares para el sistema nacional de educación. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Guía didáctica de implementación curricular para EGB y BGU. Matemática. Quito, Ecuador.
- Monroy, J. (2014). La resolución de problemas matemáticos y su impacto en el pensamiento crítico del ciudadano. *Revista de Educación, Cooperación y Bienestar Social*, 81-85.

- Morales, M. (2008). La factorización de polinomios. Una experiencia docente. Revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 299-307.
- Moreno, G. et al. (2017). Acercamiento a las Teorías del aprendizaje en la Educación Superior. UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación, 48-60.
- Navarro, E. et al. (2017). Fundamentos de la investigación y la innovación educativa. La Rioja: Universidad Internacional de La Rioja, S. A.
- Noticias ONU. (21 de 09 de 2017). Obtenido de Noticias ONU: <https://news.un.org/es/story/2017/09/1386331>
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016). Gamificación. Edutrends, 1-34
- Olivar, S. et al. (2018). Errores algebraicos en tareas de descomposición factorial por estudiantes universitarios de Nicaragua. Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas, 9-27.
- ONU. (25 de Septiembre de 2015). Naciones Unidas. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Ontaneda, M. y Sánchez, J. (2019). Implementing backward design to improve students' academic performance in EFL classes. Espirales revista multidisciplinaria de investigación, 42-50.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2018). PISA para el Desarrollo 2018.
- Ortiz, A. (2013). Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje. Bogotá, Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/utiec/93369?page=35>.
- Palomino, G. y Tejada, H. (2015). Los modelos curriculares en el diseño del proyecto curricular de una institución educativa pública del nivel secundario de Ayacucho. (Tesis de posgrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Reynolds, H. y Dowell, K. (2017). A planning tool for incorporating Backward Design, active learning, and authentic assessment in the college classroom. College Teaching, 17-27.

- Rodríguez, M. (2013). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. Barcelona, Spain: Ediciones Octaedro, S.L. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/utiec/61891?page=11>.
- Salcedo, M. y Ortiz, A. (2016). Currículo: cómo preparar clases de excelencia. Bogotá. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/utiec/70297?page=1>
- Sánchez, R. et al. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. Educación y Humanismo, 21(36), 121-142.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. Quito.
- Sellan, M. (2017). Importancia de la motivación en el aprendizaje. Sinergias educativas, 13-19.
- Scott, C. (2015). Backward by Design: Building ELSI into a Stem Cell Science Curriculum. Hastings Center Report, 26-32.
- Stelzer, F. (2016). Relaciones entre el conocimiento conceptual y el procedimental en el aprendizaje de las fracciones. Cuadernos de Investigación Educativa, 13-27.
- Taba, H. (1976). Elaboración del currículo. Buenos Aires: Edit. Troquel.
- Toledo, P. y Sánchez, J. (2015). Diseño y validación de cuestionarios para percibir el uso de la pizarra digital interactiva (pdi) por docentes y estudiantes. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 179-194.
- Tornwall, J. (2017). Backward design toward a meaningful legacy. Nurse Education Today, 56(March), 13-15.
- Torres, J. (2021). Fiabilidad de las escalas: interpretación y limitaciones del Alfa de Cronbach.
- Valencia, M. (2012). Aplicación de la estrategia didáctica de organizadores gráficos en el aprendizaje de productos notables y factorización de los estudiantes del noveno año de educación general básica del Colegio Nacional Veracruz del cantón Pastaza (tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Vega, M. et al. (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. European Scientific Journal, 523-538.

- Whitehouse, M. (2014). Using a backward design approach to embed assessment in teaching. *School science review*, 99-104.
- Wiggins, G. y McTighe, J. (2005). *Understanding by Design*. Alexandria: Assn. for Supervision y Curriculum Development

Anexo 1: Instrumento para la Evaluación Diagnóstica de los estudiantes de Tercero BGU A año lectivo 2020-2021



UNIDAD EDUCATIVA "LUIS FERNANDO RUIZ"

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA – REGLAMENTO GENERAL A LA LOEI ART. 186



DOCENTE:	Ing. Vanessa Nevárez Vaca	GRADO/CURSO:	Tercero BGU	CALIFICACIÓN:
ESTUDIANTE:		PARALELO:	A y B	
ASIGNATURA:	Matemática Superior	JORNADA:	Vespertina	
FECHA:		AÑO LECTIVO:	2020 - 2021	

LEA ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE CADA PREGUNTA, APLIQUE EL PROCESO DE RESOLUCIÓN MÁS ADECUADO CON ESFEROGRÁFICO Y SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA CON RESALTADOR SIN ENMIENDAS. ¡BUENA SUERTE!

1. COMPLETA LOS TÉRMINOS DE LA FACTORIZACIÓN DE CADA EXPRESIÓN ALGEBRAICA.

- A. $x^2 - 16 = (x + \boxed{})(x - \boxed{})$
- B. $9a^2 - 81 = (\boxed{} + 9)(\boxed{} - 9)$
- C. $25x^2 - 100y^4 = (5x + \boxed{})(5x - \boxed{})$
- D. $225p^6 - 49q^4r^2 = (15p^3 + \boxed{})(15p^3 - \boxed{})$

2. ENLAZA LAS LETRAS MAYÚSCULAS DE LA IZQUIERDA CON EL ENUNCIADO CORRECTO DE LA DERECHA.

- A. $(x + y)(x - y)$ () MULTIPLICACIÓN DE POLINOMIOS
- B. $(x + 2y)(x - y)$ () DIFERENCIA DE CUADRADOS
- C. $(x - y)^2$ () CUADRADO DE UN BINOMIO
- D. $x^2 - y^2$ () BINOMIO CONJUGADO

3. ENLAZA CON UNA LÍNEA LAS EXPRESIONES DE LA DERECHA CON SU FACTORIZACIÓN POR FACTOR COMÚN.

- A. $3x + 21x^2$ $2mn(1 - 2m)$
- B. $2mn - 4m^2n^2$ $12m^2n(m + 3n^2)$
- C. $63x^3 + 7xm^3$ $3x(1 + 7x)$
- D. $12m^3n + 36m^2n^3$ $7x(9x^2 + m^3)$

4. SELECCIONA LA EXPRESIÓN FACTORIZADA DE CADA POLINOMIO.

- A. $3x^2 + 7x - 10$ $\begin{cases} (3x + 10)(x - 1) \\ (3x + 10)(3x - 1) \\ (4x^2 + 8)(4x^2 - 6) \end{cases}$
- B. $4x^4 + 2x^2 - 12$ $\begin{cases} (x^2 + 2)(4x^2 + 8) \\ 2(x^2 + 2)(2x^2 - 3) \\ (2x^2 + 6)(x^2 - 1) \end{cases}$
- C. $2x^4 + 4x^2 - 6$ $\begin{cases} (2x^2 + 6)(2x^2 + 2) \\ (x^2 - 1)(2x^2 - 6) \\ (2x^2 + 1)(x - 4) \end{cases}$
- D. $2x^2 - 7x - 4$ $\begin{cases} (2x^2 + 1)(x^2 - 4) \\ (2x + 1)(x - 4) \\ (4x + 9)(x + 2) \end{cases}$

5. RESPONDE LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS CON VERDADERO O FALSO

- EL RESULTADO DE FACTORIZAR UN TRINOMIO CUADRADO PERFECTO ES UNA EXPRESIÓN DENOMINADA CUBO DE UN BINOMIO. ()
- EL FACTOR COMÚN DE UN POLINOMIO PUEDE ESTAR CONSTITUIDO SOLAMENTE POR UN NÚMERO. ()
- EL RESULTADO DE FACTORIZAR UNA DIFERENCIA DE CUADRADOS ES UNA EXPRESIÓN DENOMINADA BINOMIO CONJUGADO. ()
- EL TRINOMIO DE LA FORMA $ax^2 \pm bx \pm c$ SE CARACTERIZA PORQUE EL PRIMER MONOMIO TIENE UN COEFICIENTE DISTINTO A UNO. ()

6. COMPLETA LOS SIGUIENTES TRINOMIOS PARA QUE LAS IGUALDADES SEAN VERDADERAS.

A. $x^2 + \boxed{}x - \boxed{} = (x + 6)(x - 3)$

B. $x^4 - \boxed{}x^2 - \boxed{} = (x^2 - 3)(x^2 + 1)$

C. $m^2 - \boxed{}m - \boxed{} = (m - 7)(m + 4)$

D. $y^2 - \boxed{}y - \boxed{} = (y - 24)(y + 3)$

ELABORADO POR: Ing. Vanessa Nevárez Vaca	APROBADO POR: Mgt. Gladys Lasluisa
FIRMA: 	FIRMA: 
FECHA DE PRESENTACIÓN: 04 DE SEPTIEMBRE DE 2020	

Anexo 2: Tabulación de resultados de la Evaluación Diagnóstica a los estudiantes de Tercero BGU A año lectivo 2020-2021

UNIDAD EDUCATIVA "LUIS FERNANDO RUIZ"
TABULACIÓN DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA
AÑO LECTIVO 2020-2021



CURSO: TERCER AÑO
ESPECIALIDAD: BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO
PARALELO: A

ASIGNATURA: MATEMÁTICA SUPERIOR
DOCENTE: ING. VANESSA NEVAREZ VACA
SECCIÓN: VESPERTINA

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

M.4.1.33. RECONOCER Y CALCULAR PRODUCTOS NOTABLES E IDENTIFICAR FACTORES DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS.

M.5.1.1. APLICAR LAS PROPIEDADES ALGEBRAICAS DE LOS NÚMEROS REALES EN LA RESOLUCIÓN DE PRODUCTOS NOTABLES Y EN LA FACTORIZACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS.

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	1	2	3	4	5	6	ERRORES
1	SUJETO 1	-	+	+	+	+	+	1
2	SUJETO 2	-	-	-	-	-	-	6
3	SUJETO 3	-	+	-	+	+	-	3
4	SUJETO 4	-	+	-	-	-	-	5
5	SUJETO 5	-	-	-	-	-	-	6
6	SUJETO 6	+	+	+	+	-	+	1
7	SUJETO 7	-	-	-	-	-	-	6
8	SUJETO 8	-	+	-	+	+	-	3
9	SUJETO 9	+	+	+	-	-	+	2
10	SUJETO 10	-	+	+	+	+	+	1
11	SUJETO 11	-	+	-	-	-	-	5
12	SUJETO 12	+	+	+	-	+	+	1
13	SUJETO 13	-	+	-	+	+	+	2
14	SUJETO 14	-	-	-	-	-	-	6
15	SUJETO 15	-	-	-	-	-	+	5
16	SUJETO 16	-	+	+	-	+	-	3
17	SUJETO 17	-	-	-	-	-	-	6
18	SUJETO 18	-	-	-	+	+	+	3
19	SUJETO 19	+	+	-	-	-	-	4
20	SUJETO 20	+	-	+	-	-	+	3
21	SUJETO 21	-	+	-	+	+	-	3
22	SUJETO 22	-	-	-	-	-	+	5
23	SUJETO 23	-	+	+	+	+	-	2
24	SUJETO 24	+	+	-	+	+	-	2
25	SUJETO 25	-	-	-	-	-	-	6
26	SUJETO 26	-	-	-	-	+	-	5
27	SUJETO 27	-	-	-	-	-	-	6
28	SUJETO 28	-	-	-	-	-	-	6
29	SUJETO 29	-	-	-	-	-	-	6
30	SUJETO 30	-	+	+	-	-	+	3
31	SUJETO 31	-	-	-	-	-	+	5
32	SUJETO 32	-	-	-	+	-	-	5
33	SUJETO 33	+	+	-	+	-	+	2
34	SUJETO 34	+	+	+	-	+	-	2
35	SUJETO 35	-	+	-	+	+	+	2
36	SUJETO 36	+	+	+	-	-	-	3
37	SUJETO 37	-	+	-	-	-	-	5
38	SUJETO 38	-	-	-	+	-	-	5
39	SUJETO 39	-	-	+	-	+	-	4
40	SUJETO 40	+	+	+	-	+	-	2
TOTAL		30	38	27	26	24	26	151

TABULACIÓN DE RESULTADOS

PREGUNTAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6
%ERROR POR PREGUNTA	75,00%	45,00%	67,50%	65,00%	60,00%	65,00%
%ERROR DE LA EVALUACIÓN	63%					

ING. VANESSA NEVAREZ VACA
DOCENTE



MGY. GLADYS LA SALISA
VICEDIRECTORA(E)

Anexo 3: Codificación de las respuestas obtenidas en la prueba piloto en base a la escala de Likert para el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach

Sujeto	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Total
Sujeto 1	5	2	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5	63
Sujeto 2	5	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	63
Sujeto 3	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	64
Sujeto 4	3	1	5	5	5	4	5	4	3	2	3	2	3	5	50
Sujeto 5	5	2	5	5	5	3	5	3	2	3	3	4	3	4	52
Sujeto 6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Sujeto 7	4	1	5	5	5	4	4	4	5	3	4	3	5	3	55
Sujeto 8	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	65
Sujeto 9	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	65
Sujeto 10	3	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	63
Sujeto 11	5	3	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	64
Sujeto 12	5	5	5	5	5	3	4	5	4	4	5	3	5	2	60
Sujeto 13	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	64
Sujeto 14	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	68
Sujeto 15	4	3	4	5	5	3	5	4	4	4	3	3	5	5	57
Sujeto 16	3	2	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	1	49
Sujeto 17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	67
Sujeto 18	5	3	5	5	5	4	3	4	3	3	3	2	3	3	51
Sujeto 19	4	3	3	5	4	5	3	4	4	4	4	2	3	5	53
Sujeto 20	3	3	4	5	4	3	3	3	3	3	3	2	3	5	47
Sujeto 21	5	5	5	5	4	3	5	2	2	3	3	1	2	2	47
Sujeto 22	5	3	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	4	5	64
Sujeto 23	4	3	5	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	3	52
Sujeto 24	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	66
Sujeto 25	5	4	5	5	4	3	5	3	3	4	5	4	5	4	59
Sujeto 26	5	4	5	5	4	3	5	3	3	4	5	4	5	4	59
Sujeto 27	5	4	5	5	5	5	5	4	4	3	4	5	4	3	61
Sujeto 28	4	5	5	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	4	62
Sujeto 29	2	2	5	5	5	2	5	3	3	3	3	2	5	3	48
Sujeto 30	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	1	62
Sujeto 31	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	63
Sujeto 32	3	3	5	5	4	4	3	3	2	2	3	2	3	2	44
Sujeto 33	3	3	5	5	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	53
Sujeto 34	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	62
Sujeto 35	2	3	3	5	4	2	4	3	3	3	2	2	2	3	41
Sujeto 36	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	3	64
Sujeto 37	4	3	5	5	4	4	4	4	3	4	1	4	5	3	53
Sujeto 38	5	4	5	5	5	4	4	3	2	3	3	4	5	5	57
Sujeto 39	3	2	2	2	3	2	4	3	2	4	2	2	2	3	36
Sujeto 40	5	1	5	5	4	2	3	3	2	2	2	2	3	4	43
Sujeto 41	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	4	65
Sujeto 42	3	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	60
Sujeto 43	4	2	5	5	5	3	4	4	4	4	4	3	4	4	55
Sujeto 44	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	5	3	5	3	56
Sujeto 45	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	66
Sujeto 46	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	66
Sujeto 47	3	3	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	3	4	45
Sujeto 48	5	2	5	5	5	2	4	4	4	2	2	2	4	2	48
Sujeto 49	5	3	5	5	4	2	3	2	3	3	3	3	5	3	49
Sujeto 50	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	2	5	4	63

**Anexo 4: Cuestionario para la recolección de datos dirigido a los estudiantes del
Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa
“Luis Fernando Ruiz”**



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

**Estudio para determinar la pertinencia de aplicar el
modelo Backward Design en la planificación
microcurricular del bloque de descomposición factorial**

**ENCUESTA PARA APLICAR A LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO
DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**

Objetivo General: Recabar información del proyecto de investigación relacionado con El Backward Design en la construcción del bloque microcurricular de descomposición factorial.

Instrucciones: Sr. o Srta. estudiante sírvase leer detenidamente cada pregunta y marque con una X la respuesta que usted crea pertinente. La veracidad de su información garantizará la fiabilidad de los resultados. Recuerde seleccionar una única respuesta.

DATOS PERSONALES

1. Seleccione su rango de edad	Entre 16 - 17	Entre 18 - 19	Entre 20 - 21
2. Seleccione su género	Masculino	Femenino	Otro

DESARROLLO

Preguntas	Opciones				
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
4. ¿Comunica su docente al inicio de la clase los objetivos de aprendizaje que usted debe alcanzar al finalizar el tema tratado?					
5. ¿Utiliza su docente el texto como guía durante toda la clase?					

6. ¿Emplea su docente estrategias que permitan desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo?					
7. ¿El lenguaje técnico que maneja su docente cuando imparte sus clases es familiar para usted?					
8. ¿Los recursos didácticos como vídeos y revistas que usa su docente permiten fortalecer el aprendizaje?					
9. ¿Aplica su docente cuestionarios de base estructurada para evaluar los aprendizajes?					
10. ¿Usted realiza con agrado las tareas sobre el tema tratado en clases para reforzar el aprendizaje?					
11. ¿Usted diferencia el factor común, la diferencia de cuadrados y los trinomios a partir de sus características específicas?					
12. ¿Usted conoce el procedimiento para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas?					
13. ¿Su destreza para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas le permite resolver ejercicios matemáticos más complejos?					
14. ¿Evalúa su docente conocimientos conceptuales y procedimentales para realizar la descomposición factorial de expresiones algebraicas?					
15. ¿Planifica su docente juegos y retos para evaluar su aprendizaje?					
16. ¿Considera que las actividades propuestas por su docente permiten el aprendizaje de descomposición factorial?					
17. ¿Considera usted que el uso de la tecnología pueda facilitar el aprendizaje de descomposición factorial?					

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 5: Acta de aprobación del Plan Curricular Anual (PCA) de la asignatura de Matemática Superior



UNIDAD EDUCATIVA "LUIS FERNANDO RUIZ"

Oficio No. 117 - REC/INT/UELFR
Latacunga, abril 14 del 2021

Ingeniera
Vanessa Nevárez
DOCENTE DE LA UE. LUIS FERNANDO RUIZ
Presente. -

De nuestra consideración:

Reciba un cordial y atento saludo, por medio del presente se pone en su conocimiento que, en respuesta al oficio emitido por su persona con fecha 09 de abril de 2021 en el cual solicita que se revise su PLAN CURRICULAR ANUAL de la asignatura de MATEMÁTICA SUPERIOR correspondiente a los Terceros años de Bachillerato; la Junta Académica reunida el día martes 13 de abril de 2021 resolvió solicitar al Mg. Darío Segovia, en calidad de Director del área de Matemática, emitir un informe con sus observaciones o sugerencias y, al ser dicho informe favorable, quienes conformamos JUNTA ACADÉMICA emitimos el respectivo AVAL donde se establece que, el PCA de la asignatura de MATEMÁTICA SUPERIOR de Tercer año de Bachillerato, elaborado por la Ing. Vanessa Nevárez ha sido revisado y aprobado.

Es todo lo que podemos expresar en honor a la verdad, pudiendo la anterior suscrita utilizar el presente documento para los trámites pertinentes al trabajo de investigación previo a la obtención de su título de Cuarto Nivel.

Atentamente,

Mgtr. Gladys Lasluisa
RECTORA (E)



Mgtr. Isabel Remache
SECRETARIA DE JUNTA ACADÉMICA



**sembramos
Futuro**

Lenín



Dirección: Av. Trajano Naranjo y Av. Once de Noviembre.
Código postal: 050102 / Latacunga-Ecuador
Teléfono: 593-2-8013261
:olegioluisfernandoruiz@gmail.com

Anexo 6: Rúbrica para la valoración por usuarios de la propuesta



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR BASADA EN EL BACKWARD
DESIGN PARA EL APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN
FACTORIAL BAJO LA MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE
ROOM**

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: **MA:** Muy aceptable; **BA:** Bastante aceptable; **A:** Aceptable; **PA:** Poco Aceptable; **I:** Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)					
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)					
Pertinencia del contenido de la propuesta					
Viabilidad para el contexto donde se propone					
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)					
Observaciones					

Firma

Nombre del usuario valorador

Cargo que desempeña

Anexo 7: Valoración de la propuesta Usuario Rectora



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	MA				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	MA				
Pertinencia del contenido de la propuesta	MA				
Viabilidad para el contexto donde se propone	MA				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)					
Observaciones Felicitar a la autora de la Propuesta por la significativa contribución hacia la Institución.					

Mg. Lorena Recalde

RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS FERNANDO RUIZ



Anexo 8: Valoración de la propuesta Usuario Vicerrectora



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una con una “x” en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Viabilidad para el contexto donde se propone	X				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	X				
Observaciones: La propuesta es útil para mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes.					

Mgtr. Gladys Lasluisa

Vicerrectora de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”

Anexo 9: Valoración de la propuesta Usuario Vicerrector



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Viabilidad para el contexto donde se propone	X				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	X				
Observaciones. Felicitar el trabajo realizado.					

Lic. Gerson I. Ortiz A, Mgt.
VICERRECTOR (E) DOCENTE

**Anexo 10: Valoración de la propuesta Usuario Secretaria de la Junta
Académica**



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL
APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA
MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM**

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	x				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	x				
Pertinencia del contenido de la propuesta	x				
Viabilidad para el contexto donde se propone	x				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	x				
Observaciones: La propuesta es muy motivadora para los estudiantes del bachillerato.					

Lic. Isabel Remache Ruiz Mg.

Docente Secretaria de Junta Académica

Anexo 11: Valoración de la propuesta Usuario Director del Área de Matemáticas



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL
APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA
MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM**

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Viabilidad para el contexto donde se propone	X				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	X				
Observaciones: La propuesta es pertinente para el aprendizaje de descomposición factorial considerando las características del contexto institucional.					

Mgtr. Darío Segovia

Director del área de Matemáticas

Anexo 12: Valoración de la propuesta Usuario Miembro de la Junta Académica

Nivel Inicial



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL
APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA
MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM**

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: **MA:** Muy aceptable; **BA:** Bastante aceptable; **A:** Aceptable; **PA:** Poco Aceptable; **I:** Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Viabilidad para el contexto donde se propone	X				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	X				
Observaciones: Excelente propuesta de investigación y aplicable para con nuestros educandos, considerando que hoy que en la actualidad utilizamos como recursos educativos las tics.					

Mgt. SANDRA LORENA TAPIA VASCO

MIEMBRO DE LA JUNTA ACADÉMICA

Anexo 13: Valoración de la propuesta Usuario Miembro de la Junta Académica
Nivel Preparatoria y Básica Elemental



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL
 APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA
 MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM**

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una con una “x” en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: **MA:** Muy aceptable; **BA:** Bastante aceptable; **A:** Aceptable; **PA:** Poco Aceptable; **I:** Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	x				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	x				
Pertinencia del contenido de la propuesta	x				
Viabilidad para el contexto donde se propone	x				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	x				
Observaciones: Felicitaciones por la investigación realizada y muy acertada por su motivación y grado de complejidad.					

Diana Gricelda Mullo Panoluisa
MIEMBRO DE JUNTA ACADÉMICA

Anexo 14: Valoración de la propuesta Usuario Miembro de la Junta Académica

Nivel Básica Media



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL
APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA
MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM**

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: **MA:** Muy aceptable; **BA:** Bastante aceptable; **A:** Aceptable; **PA:** Poco Aceptable; **I:** Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Viabilidad para el contexto donde se propone	X				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	X				
Observaciones: Muy buena propuesta de investigación para los estudiantes ya que en estos momentos es de mucha utilidad.					

Mgtr. Alexandra Elizabeth Karolys Tovar
MIEMBRO DE LA JUNTA ACADEMICA

Anexo 15: Valoración de la propuesta Usuario Miembro de la Junta Académica
Nivel Básica Superior



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL
 APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA
 MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM**

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: **MA:** Muy aceptable; **BA:** Bastante aceptable; **A:** Aceptable; **PA:** Poco Aceptable; **I:** Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	x				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	x				
Pertinencia del contenido de la propuesta	x				
Viabilidad para el contexto donde se propone	x				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	x				
Observaciones: La propuesta es innovadora y puede ser transferida a otras áreas de estudio.					

Mgt. Mónica Ushiña
Miembro de Junta Académica

Anexo 16: Valoración de la propuesta Usuario Miembro de la Junta Académica
Nivel Bachillerato



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Dirección de Posgrados

Maestría en Educación, mención Liderazgo e Innovación Educativa

Rúbrica de Valoración por Usuarios de la Propuesta

**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE DISEÑO INVERSO PARA EL
APRENDIZAJE DE DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL BAJO LA
MODALIDAD DE GAMIFICACIÓN ESCAPE ROOM**

Instrucciones:

Lea con atención cada uno de los criterios para la valoración de la propuesta y marque con una "x" en el espacio que considere pertinente, considerando la siguiente escala valorativa: MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Viabilidad para el contexto donde se propone	X				
Transferibilidad a otro contexto (si fuera el caso)	X				
Observaciones: La propuesta tiene elementos que fácilmente pueden transferirse a otro nivel educativo para mejorar el aprendizaje.					

Lcdo. Andres Fernando Cárdenas Naranjo
Representante de la junta académica

Anexo 17: Actividades propuestas para la aplicación de la descomposición factorial en el contexto trigonométrico contenidas en Genially

ACTIVIDAD 1. Completa los términos de la factorización de cada expresión trigonométrica.

$$\begin{aligned} \operatorname{sen}^3 x - \operatorname{sen} x &= \boxed{} (\operatorname{sen}^2 x - 1) \\ 6 \tan^2 B - 9 \cot B &= \boxed{} (2 \tan^2 B - 3 \cot B) \\ \cos^4 y - \cos^3 y + \cos^2 y &= \cos^2 y (\cos^2 y - \boxed{} + 1) \\ 3 \cos^2 A - 6 \cos A &= 3 \cos A (\cos A - \boxed{}) \end{aligned}$$

ACTIVIDAD 2. Enlaza los literales de la derecha con su factorización por factor común.

- | | |
|--|---|
| A. $4 \cot x + 12 \cot^2 x$ | () $2 \operatorname{sen} A \cos A (2 - \operatorname{sen} A \cos A)$ |
| B. $4 \operatorname{sen} A \cos A - 2 \operatorname{sen}^2 A \cos^2 A$ | () $4 \csc^2 x (3 \csc x + 7 \cos^2 x)$ |
| C. $63 \sec^3 A + 14 \sec A \cot^2 A$ | () $4 \cot x (1 + 3 \cot x)$ |
| D. $12 \csc^3 x + 28 \csc^2 x \cos^2 x$ | () $7 \sec A (9 \sec^2 A + 2 \cot^2 A)$ |

ACTIVIDAD 3. Completa los términos que faltan en cada igualdad trigonométrica.

$$\begin{aligned} 4 \cos^4 x - 9 \sec^2 x &= (2 \cos^2 x + \boxed{})(2 \cos^2 x - \boxed{}) \\ \tan^2 y - \boxed{} &= (\tan y + 4 \cot^2 y)(\tan y - 4 \cot^2 y) \\ 9 \cos^2 B - 1 &= (\boxed{} + 1)(\boxed{} - 1) \\ \boxed{} - 16 &= (\csc^3 \alpha + 4)(\csc^3 \alpha - 4) \end{aligned}$$

ACTIVIDAD 4. Indique si el siguiente grupo de igualdades son verdaderas o falsas

$$\begin{aligned} 9 \operatorname{sen}^2 A + 6 \operatorname{sen} A \cos A + \cos^2 A &= (3 \operatorname{sen}^2 A + \cos^2 A)^2 & (\rule{1cm}{0.4pt}) \\ \tan^2 \beta - 10 \tan \beta + 25 &= (\tan \beta + 5)^2 & (\rule{1cm}{0.4pt}) \\ 100 + 20 \cos \alpha + \cos^2 \alpha &= (10 + \cos \alpha)^2 & (\rule{1cm}{0.4pt}) \\ 4 - 4 \csc x + \csc^2 x &= (4 - \csc x)^2 & (\rule{1cm}{0.4pt}) \end{aligned}$$

ACTIVIDAD 5. Completa los siguientes trinomios para que las igualdades sean verdaderas.

$$\operatorname{sen}^2 A + 7\operatorname{sen} A + 12 = (\operatorname{sen} A + \boxed{})(\operatorname{sen} A + \boxed{})$$

$$\cos^2 y + 8\cos y + \boxed{} = (\cos y + 5)(\cos y + 3)$$

$$\tan^2 \alpha + \boxed{} + 60 = (\tan \alpha + 15)(\tan \alpha + 4)$$

$$\csc^2 \beta - 5\csc \beta - 36 = (\csc \beta - \boxed{})(\csc \beta + \boxed{})$$

ACTIVIDAD 6. Completa los siguientes trinomios para que las igualdades sean verdaderas.

$$10\tan^2 A - 23\tan A - 5 = (\boxed{} - 5)(\boxed{} + 1)$$

$$6\csc^2 y - 7\csc y \operatorname{sen} y - 3\operatorname{sen}^2 y = (2\csc y - \boxed{})(3\csc y + \boxed{})$$

$$2\cot^2 B + 5\cot B - 3 = (\boxed{} + 3)(\boxed{} - 1)$$

$$4\cos^2 x + 13\cos x + 3 = (\cos x + \boxed{})(4\cos x + \boxed{})$$

ACTIVIDAD 7. Enlaza los literales de la derecha con su respectivo caso de factorización.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| A. $4\operatorname{sen}^6 x - \cos^2 x$ | () FACTOR COMÚN |
| B. $9\sec^2 \beta + 6\sec \beta \csc \beta - 8\csc^2 \beta$ | () DIFERENCIA DE CUADRADOS |
| C. $\operatorname{sen}^4 x - \operatorname{sen}^2 x \cot x$ | () TRINOMIO CUADRADO PERFECTO |
| D. $9\cot^2 A - 6\cot A + 1$ | () TRINOMIO DE LA FORMA mx^2+px+q |

ACTIVIDAD 8. Ordena numéricamente la secuencia lógica para demostrar la identidad trigonométrica: $(\operatorname{sen} x + \cos x)^2 = 1 + \operatorname{sen} 2x$

☐ $(\operatorname{sen}^2 x + \cos^2 x) + 2\operatorname{sen} x \cos x = 1 + \operatorname{sen} 2x$

☐ $1 + \operatorname{sen} 2x = 1 + \operatorname{sen} 2x$

☐ $1 + 2\operatorname{sen} x \cos x = 1 + \operatorname{sen} 2x$

☐ $\operatorname{sen}^2 x + 2\operatorname{sen} x \cos x + \cos^2 x = 1 + \operatorname{sen} 2x$

ACTIVIDAD 9. Ordena numéricamente la secuencia lógica para demostrar la identidad trigonométrica: $\cos 2x = \cos^4 x - \sin^4 x$

- ☐ $\cos 2x = \cos 2x$
- ☐ $1 + \sin 2x = 1 (\cos^2 x - \sin^2 x)$
- ☐ $\cos 2x = (\cos^2 x + \sin^2 x)(\cos^2 x - \sin^2 x)$

ACTIVIDAD 10. Resuelve la ecuación trigonométrica $2\cos^2 A - 5\cos A + 2 = 0$ para valores comprendidos entre 0° y 360° y selecciona la respuesta correcta.

RESPUESTAS:

A. $60^\circ, 300^\circ$	B. $120^\circ, 240^\circ$	C. $60^\circ; 120^\circ, 240^\circ, 300^\circ$
--------------------------	---------------------------	--

ACTIVIDAD 11. Resuelve la ecuación trigonométrica $\tan^2 \theta + 2\tan \theta = 0$ para valores comprendidos entre 0° y 360° y selecciona la respuesta correcta.

RESPUESTAS:

A. 63.43°	B. 243.43°	C. $116.57^\circ, 296.57^\circ$
------------------	-------------------	---------------------------------