UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN




# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

**Estrategia didáctica educomunicacional para el aprendizaje práctico-experimental de vectores: aproximaciones desde estudiantes de bachillerato en Cuenca-Ecuador**

Autor:
David Adrián Pillaga Alvarado

Autor:
Erick Fabricio Pillaga Alvarado

**Azogues – Ecuador**

**Septiembre, 2025**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN – UNAE

## Trabajo de Titulación

### Modalidad

Propuesta de Innovación Pedagógico - Curricular

Autor:
David Adrián Pillaga Alvarado
Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

Autor:
Erick Fabricio Pillaga Alvarado
Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

| | |
|---|---|
| **Docente Tutor** | Dr. Diego Eduardo Apolo Buenaño |
| **CÓDIGO ORCID** | **https://orcid.org/0000-0002-1123-1483** |
| **Docente Cotutor** | Mgs. Marco Antonio García Pacheco |
| **CÓDIGO ORCID** | **https://orcid.org/0000-0002-9268-0140** |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**TODA LA INFORMACIÓN EXPRESADA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN**

## AGRADECIMIENTOS Y/O DEDICATORIAS


### Agradecimiento David Adrián Pillaga Alvarado

El principal agradecimiento a Dios y a mis padres quienes me han guiado y me han dado la fortaleza para seguir adelante. A mi familia por su comprensión y estímulo inquebrantable, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios. A mi hermano Erick por ser mi compañero en todo este proceso educativo.

Al mismo tiempo quiero agradecer sinceramente a mi tutor de tesis, Dr. Diego Eduardo Apolo Buenaño, y al Mgs. Marco García cotutor, su experiencia y sabiduría como expertos han sido esenciales en mi desarrollo como investigado. Su comprensión, paciencia y aliento constante han sido fundamentales para alcanzar esto logro. Además, hago extensa mi gratitud a todas esas personas que de una u otra manera aportaron en la realización de este trabajo de titulación.


### Dedicatoria David Adrián Pillaga Alvarado

Quiero dedicar este logro a mis padres, Tarquino y Jaqueline, porque su guía y apoyo han sido fundamentales en todo mi proceso académico. Su amor, comprensión, sabiduría y motivación constante me han inspirado a alcanzar las metas que un día me propuse. Me han enseñado a persistir, a creer en mí mismo y, sobre todo, a nunca rendirme. Este trabajo es un tributo a su dedicación y amor incondicional.

Padre y madre, gracias por ser mi fuente de inspiración y fortaleza.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Agradecimiento Erick Fabricio Pillaga Alvarado**

Agradezco profundamente a mis padres, Tarquino Pillaga y Jaqueline Alvarado, por su amor incondicional, sus enseñanzas y el apoyo constante en cada etapa de mi vida. Por ser mi ejemplo de esfuerzo y compromiso. A mi hermano y compañero de tesis, David, por compartir este proceso con dedicación, unidad y responsabilidad. Este logro es fruto de nuestro trabajo conjunto. A todos los docentes de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), por su orientación y entrega durante mi formación profesional. Cada experiencia ha sido clave en mi desarrollo. Mi especial gratitud a mis tutores de tesis, Dr. Diego Apolo y Mgs. Marco García, por su guía, apoyo y criterio profesional, fundamentales para culminar esta investigación.

**Dedicatoria Erick Fabricio Pillaga Alvarado**

Dedico primeramente este trabajo a Dios, por ser mi guía, mi fortaleza en los momentos difíciles y por darme la vida, salud y sabiduría para alcanzar este logro. Con todo mi amor, la dedico también a mis padres, por su amor infinito, por creer siempre en mí y por enseñarme con su ejemplo a ser fuerte, honesto y perseverante. A mi amada esposa, Alexandra, por su amor inmenso, su paciencia y por darme cada día la fuerza que necesitaba para seguir adelante. Todo es más fácil contigo a mi lado. Y a mi hija, Areala, mi mayor tesoro. Tu sonrisa, tu luz y tu amor fueron mi inspiración constante. Este logro es por ti y para ti.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Resumen**

La presente investigación tiene como objetivo analizar de qué manera influye una estrategia didáctica educomunicacional en el aprendizaje práctico-experimental en el tema de vectores de la asignatura de matemáticas, en estudiantes de primero de bachillerato de una institución educativa, en Cuenca-Ecuador. La dificultad con los vectores, el módulo, la dirección y el sentido persiste en las aulas, y muchos estudiantes se quedan paralizados al enfrentarse a operaciones o al dibujar una flecha simple. El obstáculo se agrava porque el profesor suele hablar casi sin pausa, y la lección termina en apuntes que deben memorizarse sin comprenderlos bien.

Para concretar el objetivo, se implementó un método mixto dentro del paradigma sociocrítico, utilizando un pretest y un postest, entrevistas semiestructuradas, diarios de campo, rúbricas de observación sistemática y un test de estilos de aprendizaje. La estrategia diseñada combina principios de educomunicación con un enfoque multisensorial inspirado en el modelo VAK (visual, auditivo y kinestésico), incorporando recursos digitales y talleres experimentales en el aula.

Los resultados reflejan que, una vez implementada la nueva estrategia docente, los estudiantes adquirieron una comprensión más sólida de los vectores y comenzaron a resolver problemas prácticos con mayor facilidad. La intervención también pareció revitalizar el ambiente del aula: aumentó la motivación, se multiplicaron las preguntas y las tareas se adaptaron con éxito a los diversos estilos de aprendizaje presentes en la clase.

Un programa educomunicacional bien estructurado y sintonizado con las particularidades locales puede revolucionar la forma en que los estudiantes manipulan y experimentan con vectores. Al aplicarse, este enfoque suele convertir el aula en un escenario participativo e inclusivo, donde la interacción entre enseñar y aprender se intensifica y responde de modo más efectivo a los retos contemporáneos de la educación.

**Palabras clave:** Aprendizaje. didáctica, educomunicación, experimental, estrategia, vectores.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Abstract**

The objective of this research is to analyze the influence of an educational-communicational didactic strategy in the experimental practical learning of vectors in the subject of mathematics, in students of the first year of high school computer science A of the South American Educational Unit, in Cuenca-Ecuador. The difficulty with vectors, module, direction and sense persists in the classroom, and many students are paralyzed when facing operations or drawing a simple arrow. The obstacle is aggravated because the teacher often speaks almost without pause, and the lesson ends in notes that must be memorized without understanding them well. To achieve the objective, a mixed method was implemented within the sociocritical paradigm, utilizing a pretest and a posttest, semi-structured interviews, field journals (or field diaries), systematic observation rubrics, and a learning styles test. The designed strategy combines educommunication principles with a multisensory approach inspired by the VAK model (visual, auditory, and kinesthetic), incorporating digital resources and experimental workshops in the classroom.

The results reflect that, once the new teaching strategy was implemented, students gained a stronger understanding of vectors and began to solve practical problems more easily. The intervention also seemed to revitalize the classroom environment: motivation increased, questions multiplied, and assignments were successfully adapted to the diverse learning styles present in the class.

A well-structured educommunicational program tuned to local particularities can revolutionize the way students manipulate and experiment with vectors. When applied, this approach often turns the classroom into a participatory and inclusive setting, where the interaction between teaching and learning becomes more intense and responds more effectively to contemporary educational challenges.

**Keywords:** Learning, didactics, educommunication, experimental, strategy, vectors.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

# ÍNDICE

**Introducción** ..... 10
Línea de investigación ..... 11
Problema de investigación ..... 12
Objetivos ..... 14
Objetivo general ..... 14
Objetivos específicos ..... 14
Justificación ..... 15
**Capítulo 1: Marco teórico** ..... 17
Antecedentes de la investigación ..... 17
Bases teóricas o conceptuales ..... 20
1. Educomunicación ..... 20
2. Aprendizaje práctico-experimental ..... 21
3. Aprendizaje práctico-experimental de vectores ..... 23
4. Estrategias didácticas para la enseñanza de vectores ..... 24
5. Estilos de aprendizaje ..... 25
6. Doblaje educativo ..... 25
7. Tecnologías digitales en la enseñanza de vectores ..... 26
8. Relación entre la educomunicación y el aprendizaje de vectores ..... 27
Bases legales ..... 29
Conclusiones del marco teórico ..... 32
**Capítulo 2: Marco metodológico** ..... 34
Paradigma y enfoque ..... 34
Tipo de investigación ..... 37
Población y muestra ..... 39
Operacionalización del objeto de estudio ..... 41
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación ..... 44
Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico ..... 50
Regularidades del diagnóstico ..... 50
Prácticas Docentes ..... 51
Aprendizaje Estudiante ..... 53

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Capítulo 3: Propuesta de intervención** ..... 68
Diseño de la propuesta ..... 68
Implementación de la propuesta ..... 72
Fase 1: Preparación y Diagnóstico ..... 72
Fase 2: Desarrollo de la Estrategia ..... 73
Fase 3: Evaluación de la estrategia ..... 74
Resultados obtenidos mediante la implementación realizada ..... 75
Fase 1: Preparación y Diagnóstico ..... 75
Fase 2: Desarrollo de la Estrategia ..... 76
Fase 3: Evaluación de la estrategia ..... 78
**Conclusiones y recomendaciones** ..... 93
Conclusiones ..... 93
Recomendaciones ..... 94
**Referencias bibliográficas** ..... 96
**Anexos** ..... 105
Anexo 1: Consentimiento informado ..... 105
Anexo 2: Diario de Campo ..... 107
Anexo 3: Test de Estilos de Aprendizaje ..... 109
Anexo 4: Guía de entrevista semiestructurada ..... 110
Anexo 5: Pretest ..... 111
Anexo 6: Postest ..... 114

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados del test de estilos de aprendizaje por grupo de estudiantes ..... 54
Figura 2. Resultados por estudiante del test de estilos de aprendizaje VAK ..... 55
Figura 3. Resultados del Pretest enunciado 1 ..... 59
Figura 4. Resultados del Pretest enunciado 2 ..... 60
Figura 5. Resultados del Pretest enunciado 3 ..... 61
Figura 6. Resultados del Pretest enunciado 4 ..... 62
Figura 7. Resultados del Pretest enunciado 5 ..... 63
Figura 8. Resultados del Pretest enunciado 6 ..... 64
Figura 9. Resultados del Pretest enunciado 7,8,9 y 10. ..... 66
Figura 10. Resultados del Postest enunciado 1 ..... 81
Figura 11. Resultados del Postest enunciado 2 ..... 82
Figura 12. Resultados del Postest enunciado 3 ..... 83

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Figura 13. Resultados del Postest enunciado 4 ..... 84
Figura 14. Resultados del Pretest enunciado 5 ..... 85
Figura 15. Resultados del Postest enunciado 6 ..... 86
Figura 16. Resultados del Postest enunciado 7 ..... 87
Figura 17. Resultados del Postest enunciado 8 ..... 88
Figura 18. Resultados del Postest enunciado 9 ..... 89
Figura 19. Resultados del Postest enunciado 10 ..... 90

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variable dependiente ..... 41
Tabla 2. Operacionalización de variable independiente ..... 42
Tabla 3. Instrumentos para diagnosticar el proceso de aprendizaje de vectores en Matemáticas. ..... 47
Tabla 4. Datos Estadísticos del Pretest ..... 56
Tabla 5. Pruebas de normalidad ..... 56
Tabla 6. Datos estadísticos del Postest ..... 78
Tabla 7. Pruebas de normalidad del Postest ..... 79

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Introducción

En el contexto educativo ecuatoriano, se identifican obstáculos administrativos y pedagógicos que deterioran la calidad del aprendizaje. Las pruebas estandarizadas, junto con los diagnósticos internos del sistema, señalan que el manejo de vectores, por su carácter casi abstracto, sigue figurando entre los tópicos más problemáticos en los cursos de matemáticas avanzadas y geometría analítica. En un buen número de instituciones el perfil del profesor se mantiene casi inalterado, centrado en conferencias convencionales y en la resolución rutinaria de problemas. Ese esquema, aunque cómodo para el docente, limita la aprehensión profunda del contenido, desanima la participación activa del alumnado y desconecta el saber de sus aplicaciones reales.

La Institución Educativa, asentada en Cuenca, ha ido documentando las complicaciones contemporáneas que los alumnos presentan en el área de matemáticas. Un ciclo reciente de visitas pedagógicas y pruebas diagnósticas, realizado en primer año de Bachillerato, evidencio que el grupo A de Informática presenta dificultades principalmente con las magnitudes vectoriales y con las operaciones tanto gráficas como analíticas que de ellas emergen. Los mismos docentes han comenzado a notar que el currículo se siente suspendido en el aire. La clase de hoy todavía gira en torno a fórmulas y símbolos que los estudiantes no logran situar en su rutina diaria, y esa distancia silenciosa acaba por enfriar cualquier atisbo de curiosidad.

El presente contexto educativo, caracterizado por su dinamismo y por la diversidad de entornos que enfrenta el alumno, obliga a cuestionar las rutinas de enseñanza que durante años se asumieron como estándar. Frente a esa necesidad, la investigación en desarrollo articula una propuesta educomunicacional que entrelaza fundamentos clásicos de la educomunicación con experiencias prácticas y con la tipología de estilos de aprendizaje VAK (visual, auditivo y kinestésico); el objetivo explícito es revitalizar la instrucción de los conceptos vectoriales.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

El proyecto se ancla en un marco de referencia sociocrítico y utiliza un diseño metodológico mixto que proyecta, en primer lugar, una descripción panorámica de las dificultades y, en segundo, una intervención deliberadamente transformadora dentro del aula. Desde su concepción hasta su evaluación, la estrategia procura cimentar nuevas dinámicas pedagógicas en las que confluyen recursos tecnológicos, actividades experimentales y circuitos de comunicación eficaces. La presente investigación responde a una necesidad palpable que los docentes han transmitido desde las aulas de la región. Esta inquietud local se articula, a su vez, con el debate académico más amplio en el que se discute por qué las metodologías activas y la educación inclusiva se han convertido en un mínimo exigible para la enseñanza de las ciencias exactas en el siglo XXI.

**Línea de investigación**

Esta investigación se enmarca en la línea de investigación de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) correspondiente al eje de **Educación, tecnologías, comunicación y sociedades**, y más específicamente al eje de **Producción de recursos físicos y digitales accesibles y contextualizados para ámbitos educativos**.

El estudio explora el punto de encuentro entre la enseñanza de las matemáticas, la educomunicación y el conjunto de herramientas tecnológicas que median en el proceso de aprendizaje. En ese vínculo, busca entrelazar conocimientos pedagógicos, comunicacionales y técnicos con un único objetivo: generar propuestas didácticas que promuevan el aprendizaje práctico-experimental en el aula.

Una postura sociocrítica, acompañada de una mirada reflexiva, ofrece un buen primer paso para indagar cómo la calidad educativa se transforma cuando el protagonismo del aula se desplaza desde el docente hacia el alumnado. En situaciones específicas, la investigación busca experimentar con apoyos educomunicativos, aplicar la lógica multisensorial VAK y utilizar herramientas digitales, todo ello con el fin de construir un aprendizaje significativo en torno a los vectores. Busca incorporar metodologías activas e inclusivas que se

adapten a la variada composición del aula y, a la vez, estimulen el pensamiento crítico, la autonomía del alumnado y la contextualización del conocimiento.

**Problema de investigación**

Las aulas de secundaria en Ecuador aún enfrentan obstáculos persistentes en la enseñanza de las matemáticas formales, y los conceptos abstractos, por ejemplo, los vectores, suelen exacerbarlos. En la Institución Educativa, los estudiantes de primer año de bachillerato, paralelo A, han mostrado un patrón de confusión que afecta tanto la comprensión teórica como la aplicación concreta de ese mismo tema.

El término vector suele causar confusión entre los estudiantes de nivel introductorio; muchos no logran especificar su significado preciso ni distinguir con claridad la magnitud, la dirección y el sentido de dicha entidad matemática. En la práctica, una proporción significativa de estos mismos estudiantes no logra realizar las operaciones básicas de suma, resta y multiplicación por un escalar, y el error se repite tanto en formatos gráficos como analíticos. La representación de vectores en el plano cartesiano, así como la interpretación visual de las operaciones con vectores, sigue generando confusión entre muchos estudiantes. Esta incertidumbre, a su vez, dificulta el dominio de las habilidades matemáticas básicas y la asimilación de temas posteriores de física y matemáticas. Coello et al. (2023) argumenta que esta dificultad surge de la falta de estrategias didácticas activas y la limitada contextualización del material presentado en clase.

A estas deficiencias se suma la persistencia de un modelo pedagógico predominantemente expositivo, en el que el docente presenta el contenido de forma casi unilateral. Esta estrategia convencional puede reducir las oportunidades de intervención del alumnado, dificulta el ejercicio del pensamiento crítico y limita la construcción personal del conocimiento, especialmente en asignaturas que requieren un enfoque visual y manipulativo vinculado a situaciones concretas, como ocurre en la enseñanza de vectores. Valero y González (2021) advierten que la enseñanza tradicional de las matemáticas dificulta la apropiación de conceptos

abstractos, ya que rara vez fomenta la exploración personal o el aprendizaje verdaderamente significativo. Por su parte, Acosta et al. (2022) observa que la incorporación de recursos tecnológicos y audiovisuales en el aula no solo aumenta la motivación del alumnado, sino que también aclara ideas que de otro modo serían complejas.

Paralelamente, la desmotivación y el desapego emocional hacia las matemáticas emerge como un problema alarmante. Un número representativo de jóvenes exclama que esas fórmulas no pasan del cuaderno a la calle, y esta queja perjudica su participación en cada clase. Acuña et al. (2025) argumentan que la llama de la motivación impacta inmediatamente en las calificaciones, y el efecto se siente particularmente en disciplinas donde el concepto complejo es la norma.

Investigaciones recientes indican que, por diferentes motivos, los enfoques educomunicativos rara vez se traducen en intervenciones concretas dentro del aula, aunque numerosos estudios han confirmado su eficacia. Según Aponte y Brea (2019), el aprendizaje colaborativo, anclado en medios y tecnologías contemporáneas, facilita la apropiación de ideas abstractas, dinamiza la creatividad colectiva y refuerza la capacidad de los grupos para trabajar en conjunto. A pesar de su evidente atractivo, la iniciativa aún no ha echado raíces en las aulas ecuatorianas. La causa principal radica en la escasa preparación que muchos docentes tienen en herramientas digitales y en el manejo de recursos audiovisuales. A eso se suma el hecho de que los antiguos marcos de enseñanza todavía conservan su vigencia formal.

El marco descrito difiere de lo establecido en el ordenamiento jurídico ecuatoriano. La Constitución de 2008, en su artículo 27, prescribe que la educación debe ser participativa, crítica e innovadora, orientada al desarrollo integral de la persona. La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2021), por su parte, reitera en sus artículos 6 y 21 que el sistema debe garantizar metodologías inclusivas y activas que promuevan un aprendizaje genuino.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Ante esta situación, urge crear e implementar un plan didáctico educomunicacional que fortalezca la comprensión práctica y experimental de los vectores. Dicha estrategia debe combinar estímulos visuales, auditivos y kinestésicos, incluso recurriendo a un doblaje pedagógico que haga el contenido más accesible y atractivo. Esta propuesta busca responder a los estilos de aprendizaje diversos y promover una experiencia formativa más activa, significativa y contextualizada.

En base a la problemática identificada y el propósito planteado, se formula la siguiente interrogante de investigación: ¿Cómo se puede contribuir al aprendizaje práctico-experimental de vectores en la asignatura de Matemáticas en estudiantes de primero de bachillerato de la Institución Educativa?

## Objetivos

### Objetivo general

Analizar de qué manera la estrategia didáctica educomunicacional contribuye en el aprendizaje práctico-experimental en el tema de vectores en los estudiantes de primero de bachillerato informática A de la Institución Educativa.

### Objetivos específicos

1. Analizar los fundamentos teóricos que respaldan el uso de estrategias didácticas educomunicacionales orientadas al aprendizaje práctico-experimental en el tema de vectores en Matemáticas.
2. Identificar las principales dificultades de los estudiantes de primero de bachillerato en el aprendizaje práctico-experimental del tema de vectores en Matemáticas, considerando sus estilos de aprendizaje.
3. Diseñar una estrategia didáctica educomunicacional para el aprendizaje práctico-experimental de vectores en la asignatura de Matemáticas en estudiantes de primero de bachillerato.
4. Implementar la estrategia didáctica educomunicacional en el aula para el aprendizaje práctico-experimental en el tema de vectores en Matemáticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

5. Evaluar el uso de la estrategia didáctica educomunicacional en el aprendizaje práctico-experimental de vectores en Matemáticas, en los estudiantes de primero de bachillerato.

**Justificación**

En el ámbito de la educación matemática ecuatoriana, involucrar a los estudiantes en ejercicios prácticos con temas visibles, como los vectores, no es fácil. Si bien se hace hincapié en un enfoque que estimula el pensamiento crítico y la invención, los docentes aún encuentran obstáculos para llevar esta intención al aula y, por lo tanto, conectar la pizarra con el mundo real. La investigación se centra en los estudiantes de primer año de Informática A en la Institución Educativa. Ante esta dificultad, el autor creó una estrategia didáctica educomunicativa dirigida al aprendizaje experimental práctico en grupo. Esta propuesta se alinea con las ideas establecidas en el artículo 343 de la Constitución de la República del Ecuador de 2008 y con el artículo 2 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI).

El estudio de los vectores en la asignatura de matemáticas plantea un desafío intelectual que trasciende la mera memorización. En muchas aulas, esta dificultad se resuelve exponiendo fórmulas en la pizarra, pero esa misma práctica a menudo deja a los estudiantes sin la comprensión visceral que les permite aplicar el concepto en la vida cotidiana. Chiappe y Arias (2016) observan que el aprendizaje cobra sentido cuando los estudiantes no son meros receptores, sino que manipulan el contenido de tal manera que lo vinculan con sus conocimientos previos. Esa misma falta de estrategias didácticas que incorporen recursos educomunicativos deja las ideas matemáticas en el aire, lejos de su utilidad cotidiana, y por eso la propuesta resulta urgente.

La presente investigación aborda el tema en cuestión con un enfoque innovador, empleando estrategias educomunicacionales cuidadosamente diseñadas. Cabero et al. (2015) destacan que este mismo marco teórico activa el aprendizaje al combinar recursos digitales con dinámicas interactivas, incrementando así el nivel de participación del alumnado. Al enfatizar ejercicios concretos con vectores, la iniciativa mejora el promedio

general de los estudiantes y, al mismo tiempo, fomenta competencias cruciales como la resolución genuina de problemas y la cooperación grupal. El enfoque, por otro lado, se alinea con las expectativas educativas del siglo XXI al ofrecer un aprendizaje inclusivo, situado y holístico, orientado al desarrollo individual.

La Institución Educativa cuenta con profesorado certificado y laboratorios equipados, lo que le permite implementar la propuesta sin mayores contratiempos. Asimismo, la normativa educativa vigente autoriza y promueve el uso de metodologías pedagógicas innovadoras, así como la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (MINEDUC, 2016). Aunque existen desafíos como la resistencia al cambio y el tiempo limitado en el currículo, estos pueden abordarse mediante un diseño flexible y adaptable de las actividades educomunicacionales.

La investigación directa llega directamente a veinticuatro estudiantes de primer año de bachillerato en la sección de Informática; el manejo cotidiano de vectores pasará de ser un simple procedimiento a una materia dominada y aplicada. Al mismo tiempo, los docentes que acompañan el proceso adquirirán nuevas herramientas y estrategias, fácilmente transferibles a otras asignaturas y niveles. En general, toda la institución educativa percibe el impacto, ya que cuenta con jóvenes más capacitados y un profesorado renovado para afrontar los retos de la enseñanza moderna.

El presente estudio se basa en una necesidad pedagógica inminente y busca enriquecer la enseñanza de las matemáticas. Su viabilidad en el aula es indiscutible. Vincular el trabajo con vectores al ámbito de la educomunicación refuerza el aprendizaje práctico-experimental, eleva el rendimiento académico y, a la vez, promueve una educación inclusiva y de calidad. Todo esto se alinea con los principios del marco normativo ecuatoriano y responde a las exigencias del entorno global contemporáneo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

# Capítulo 1: Marco teórico

## Antecedentes de la investigación

El análisis que se presenta aquí presenta información sobre el uso de estrategias educomunicativas destinadas a fortalecer el aprendizaje práctico-experimental de vectores. Las propuestas consultadas combinan recursos tecnológicos, dinámicas comunicativas y protocolos didácticos ingeniosos, con el fin de facilitar la asimilación y el uso operativo de conceptos matemáticos y físicos. Los estudios consultados se agruparon en tres categorías geográficas: internacional, nacional y local, y se extrajeron de repositorios reconocidos: SciELO, Redalyc, así como de las bibliotecas digitales de la PUCE, la UTM y la UTN. La mayoría de estos trabajos aportan insumos concretos para construir una propuesta educomunicacional dirigida a estudiantes de primer año de la Institución Educativa, centrada en la enseñanza de vectores.

El estudio realizado por García et al. (2023) reunió estudiantes de secundaria de diversas escuelas de México. Varios estudios recientes han indagado el papel que desempeñan las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza de las matemáticas, centrando la mirada en la didáctica de los vectores. Con un simulador abierto en el escritorio, el estudiante arrastra, rota y estira flechas digitales y, aunque el aparato queda apagado al final del día, la imagen del movimiento persiste en la mente. La experiencia en las aulas sugiere que esa interactividad actúa como un banco de pruebas moderno en el que el aprendizaje se asienta sobre la experimentación visible.

Viajaron a varias secundarias y liceos técnicos brasileños y reunieron a 150 alumnos en el aula. En esas visitas tomaron notas sobre cómo las simulaciones digitales iluminaban el concepto de vector en las clases de física. Los investigadores, algo sorprendidos, se dieron cuenta de que las animaciones no son solo adornos visuales: de hecho, conectaban el tema con escenas cotidianas y hacían que el aprendizaje sonará, por

fin, más genuino. En sus conclusiones subrayan el papel central de los laboratorios virtuales y de las aplicaciones interactivas en el afianzamiento de destrezas matemáticas y científicas.

Un estudio reciente de García y López (2021) tomó impulso en el centro de España y reunió a 200 estudiantes preuniversitarios. El equipo examinó el cruce de las actividades STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) con la enseñanza de los vectores en contextos interdisciplinarios. Según el informe, los laboratorios basados en problemas del mundo real no sólo avivan la curiosidad, sino que también pulen la capacidad de los alumnos para mover ideas abstractas a situaciones palpables. Tal hallazgo, por cierto, ofrece un faro claro a la hora de trazar estrategias que unan los vectores con aplicaciones visibles.

Díaz (2022) implementó en Quito una intervención didáctica que exploraba los vectores en primer año de bachillerato en la Unidad Educativa Eugenio Espejo. Reunió al mismo a ochenta y cinco alumnos y utilizó GeoGebra como eje operativo. Al concluir, el autor registró un salto claro en la comprensión conceptual y en la destreza para resolver problemas. Sus observaciones destacan cómo el soporte tecnológico puede activar rutinas de trabajo activo y promover una colaboración genuina entre los estudiantes.

Alcívar y Bravo (2020) llevaron a cabo un experimento en la Universidad Técnica de Manabí en el que midieron el rendimiento académico de un centenar de estudiantes de secundaria técnica. La mitad trabajó con herramientas digitales; la otra, con la pizarra tradicional. Aunque la muestra fue pequeña, los datos revelaron con claridad que los clips de vídeo, las animaciones y los objetos manipulables son capaces de captar la atención y, sobre todo, de mejorar los índices de aprobación en temas tan abstractos como los vectores. Tales resultados ofrecen un sólido respaldo al empleo de recursos visuales dentro de la estrategia educomunicacional planteada.

Guerrero et al. (2024) proponen KITFIS, un programa educativo de física accesible y de bajo costo para bachillerato y nivel superior, centrado en la experimentación con prototipos y materiales reciclables.

Delinean contenidos en cinemática, dinámica y óptica e implementan el Aprendizaje Basado en Proyectos para abordar fenómenos reales de forma interdisciplinaria. Integran los enfoques STEAM y REMSI y alinean el diseño con las normativas de la Universidad Central del Ecuador y del Ministerio de Educación para asegurar confiabilidad y portabilidad en laboratorio. El documento expone la misión del proyecto, los requerimientos de implementación y las especificaciones de los kits para su manipulación por estudiantes.

Martínez (2022) implantó una prueba en varias escuelas de Imbabura y examinó el impacto de los entornos virtuales de aprendizaje. Con sesenta alumnos de primer año de secundaria como participantes, la intervención reveló que el uso de plataformas digitales no sólo elevó las calificaciones en vectores, sino que, quizás aún más sorprendente, estimuló el hábito del estudio autónomo. Hallazgos de este tipo ofrecen respaldo empírico contundente a la idea de integrar la tecnología en el diseño curricular.

López (2021), en una investigación desarrollada en la misma región, examinó el efecto de las aplicaciones móviles sobre la enseñanza de los vectores e indicó que su empleo potencia tanto las competencias tecnológicas como las pedagogas del docente. La experiencia, articulada en torno a un grupo de cincuenta estudiantes, reveló que la plataforma favorece un estudio más autónomo y flexible, a tono con las expectativas que hoy manifiesta el alumnado.

Un estudio de campo realizado por Pérez (2022) en aulas de Imbabura permitió observar el tratamiento cotidiano del concepto de vector. Con apenas 55 estudiantes de secundaria en la muestra, los experimentos dirigidos despejaron confusiones conceptuales y movilizaron saberes prácticos. Tal resultado sugiere que las prácticas de laboratorio deben ocupar un lugar central en los diseños educomunicativos.

Investigaciones recientes sugieren que las iniciativas educomunicacionales reaniman el aprendizaje práctico-experimental de los vectores al combinar plataformas digitales, actividades de laboratorio y colaboración en equipo. A nivel mundial, las TIC, junto con las iniciativas STEM, emergen como motores de

la modernización pedagógica. En el contexto ecuatoriano, los recursos interactivos y las dinámicas colaborativas han demostrado su eficacia para dar contenido a conceptos que, de otro modo, permanecen en el ámbito de lo abstracto. Diversos estudios realizados en aulas cercanas a la población estudiada han comenzado a registrar avances cuantificables al combinar sesiones prácticas con plataformas en línea. La solidez de estos datos iniciales sugiere ahora la puesta a prueba de un dispositivo educomunicacional adaptado al contexto y al ritmo de trabajo provincial en la Institución Educativa.

**Bases teóricas o conceptuales**

El texto que sigue articula los principios teóricos que, en su conjunto, permitirán poner en marcha una estrategia didáctica de corte educomunicacional centrada en el estudio práctico-experimental de los vectores. A lo largo de la exposición aparecen sistemáticamente, cuatro núcleos conceptuales: la educomunicación como perspectiva interdisciplinaria, el aprendizaje vivencial, la práctica en laboratorio y las técnicas docentes innovadoras. Un análisis de los principios tecnológicos y pedagógicos revela cómo el uso de plataformas interactivas y simulaciones gráficas puede simplificar la enseñanza de los vectores a alumnos de primer de bachillerato. Tal diagnóstico explica por qué el tema exige atención urgente y, al mismo tiempo, sirve de anclaje para el diseño de recursos didácticos y estrategias de aula que se alinean con las condiciones reales del entorno escolar.

**1. Educomunicación**

La educomunicación combina la enseñanza formal con estrategias comunicativas, y su propósito último es elevar la alfabetización mediática y digital dentro de las aulas. Para Kaplún (1998), el método transforma el aprendizaje al introducir dinámicas participativas y alentar un uso crítico de los medios. Cuando se estudian vectores, esta óptica permite a los alumnos interactuar con gráficas, arrastrar objetos en simulaciones y, en definitiva, adquirir conocimientos que resultan más relevantes en su contexto cotidiano.

Chiappe y Arias (2011) advierten que la educomunicación va más allá del uso de las tecnologías digitales; requiere, sobre todo, diseñar actividades didácticas que obliguen al alumno a cuestionar y dialogar. De ahí que el profesor deje de ser un simple expositor y pase a actuar como un acompañante que empuja a los estudiantes a armar su propio saber. Tal enfoque cobra especial sentido en materias tan etéreas como el álgebra vectorial, donde poder ver y mover diagramas resulta crucial para asimilar ideas centrales.

La educomunicación se distingue por su habilidad para reunir saberes de distintas áreas. García y López (2021) apuntan que, al entrelazar matemáticas, física y tecnología, los alumnos resuelven dilemas auténticos con una mirada más holística. Justamente esa versatilidad impulsa el proyecto en curso en la Institución Educativa, donde se ensayan estrategias educomunicacionales ajustadas al perfil de sus estudiantes.

Los espacios de educomunicación tienden a empujar a los estudiantes hacia el trabajo en red; los proyectos conjuntos y las tareas que requieren cooperación se vuelven la norma. Pozo (2008) señala que la mediación pedagógica conectada con esas actividades grupales convierte el aula en un entrenamiento natural para resolver problemas y conversar con otros. Dicha variedad de dinámica, además de reforzar lo que se sabe sobre los conceptos en abstracto, pule las competencias sociales y comunicativas que estudiantes como los de Física Aplicada necesitan en el día a día del tratamiento de vectores.

**2. Aprendizaje práctico-experimental**

El aprendizaje práctico-experimental sitúa a los estudiantes en el centro del proceso, invitándolos a tocar, mover y observar los conceptos que antes sólo existían en el papel. A partir de esas acciones, los jóvenes empiezan a pulir su capacidad para resolver problemas y a afinar el pensamiento crítico. Piaget (1969), sugirió que el verdadero saber se edifica por choque directo con el entorno, no en aulas herméticas. Ese roce continuo invita a explorar, a dudar y, en última instancia, a convertir una idea abstracta en algo que

se puede explicar con confianza. Cuando se estudian los vectores, la cercanía con el material es especialmente evidente. Los alumnos pueden trazar flechas sobre transparencias, mover varillas por el patio y examinar cómo una grúa de la ciudad distribuye su carga.

El Aprendizaje práctico-experimental es una modalidad del aprendizaje experiencial que se define como el proceso activo y cíclico mediante el cual el individuo aplica y verifica los conocimientos, teorías y conceptos abstractos en situaciones reales, simuladas o de laboratorio. Su propósito fundamental es la transformación de la experiencia en nuevo conocimiento, desarrollando habilidades concretas y facilitando la toma de decisiones informadas para la resolución de problemas (Kolb & Kolb, 2017).

Vygotsky (1978) aporta una visión complementaria al insistir en que el aprendizaje es, ante todo, un proceso mediado por el entorno social y cultural. En su marco, los alumnos alcanzan umbrales más altos de desarrollo cognitivo al colaborar estrechamente con pares y ser orientados por un docente o un tutor experimentado. Esta óptica respalda la inclusión sistemática de dinámicas grupales en la enseñanza práctica de vectores, pues el intercambio colectivo de ideas y la solución conjunta de problemas suelen catalizar una comprensión más profunda del tema.

Perales y Pérez sostienen que el aprendizaje práctico-experimental se ha vuelto, por mérito propio, uno de los enfoques más efectivos en la enseñanza de ciencias complejas, matemáticas y física incluidas. La misma investigación, que vio la luz en la Revista Iberoamericana de Educación Científica, apunta a que las actividades de laboratorio bien guiadas elevan la motivación de los alumnos casi tanto como la claridad conceptual. Esa doble ganancia, motivación más comprensión, avala el uso cotidiano de tácticas manuales al explicar, por ejemplo, el comportamiento de los vectores, donde manipular y ver hacen toda la diferencia.

Rodríguez y Martínez (2020) subrayan que el aprendizaje experimental nutre el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas, habilidades centrales para el manejo efectivo de los contenidos

científicos. En entornos académicos como el ecuatoriano, tales estrategias obligan al alumno a emparejar la teoría con el escenario cotidiano, ya sea mediante diagramas, informes de laboratorio o el análisis directo de fenómenos físicos, y de ese modo la comprensión tiende a tornarse más sólida y, sobre todo, más perdurable.

**3. Aprendizaje práctico-experimental de vectores**

El aprendizaje práctico-experimental de vectores consiste en diseñar actividades en las que los alumnos puedan tocar y mover los conocimientos en lugar de billetes de teoría. Manipulan, miden y observan con sus propias manos; ríen, rompen y corrigen hasta dar con la respuesta. Esa fricción entre lo real y lo ideal busca desmenuzar la complejidad de las propiedades y operaciones vectoriales, haciendo que lo abstracto se sienta menos lejano y más aplicable a problemas cotidianos.

Según Zeledón et al. (2024), el laboratorio práctico sigue siendo el corazón del aula en disciplinas como física y matemáticas. En sus páginas afirman que manejar equipos, medir errores y discutir resultados obliga al alumno a reinventar los conceptos vectoriales en tiempo real.

En otro estudio, Herrera y Herrera (2023) subrayan que la experiencia tangible de un experimento transforma fórmulas abstractas en fenómenos observables. Por esa razón, el aprendizaje se siente efectivo y, sobre todo, significativo.

El trabajo práctico y el estudio experimental de los vectores ayudan a despejar los bloqueos que muchos alumnos encuentran en nociones más bien abstractas; los docentes suelen recurrir a estrategias inductivas, ayudas visuales y tareas en contextos familiares, tal y como ha destacado Guerra (2018). Esa exposición directa y concreta no sólo afianza la comprensión teórica, sino que también empuja a los estudiantes a utilizar el lenguaje vectorial en escenarios reales, lo que a su vez aviva su interés y pule las competencias matemáticas y científicas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## 4. Estrategias didácticas para la enseñanza de vectores

Las estrategias didácticas sirven de andamiaje al proceso de enseñanza-aprendizaje al ajustarse a los rasgos y al entorno de cada grupo estudiantil. Sandi y Cruz (2016), por su parte, subrayan que una buena estrategia debe ser al mismo tiempo flexible, participativa y orientada al cultivo de destrezas tanto prácticas como conceptuales. Cuando se trata de la enseñanza de vectores, ello sugiere el diseño de tareas en las que intervengan objetos tangibles y herramientas digitales con el fin de solidificar la comprensión de los principios involucrados.

García y López (2021) sostienen que el método STEM se empalma con los vectores de modo casi intuitivo, porque juntan matemáticas, física y los propios softwares e instrumentos de la ingeniería. Una clase configurada bajo ese esquema empuja a los alumnos a despejar fuerzas, trazar trayectorias y, por fin, llevar esa fórmula que antes habitaba en el cuaderno a un escenario que pueden tocar. El mismo cruce de disciplinas, apuntan los autores, también despierta el pensamiento crítico y la chispa creativa, habilidades que resultan irremplazables en el estudio de esta rama de la física.

Martínez y Ramírez (2021) afirman que los proyectos colaborativos mejoran la comunicación en el aula y fomentan el trabajo en grupo, habilidades clave para entender conceptos matemáticos abstractos, como los vectores. Un estudio en universidades latinoamericanas revela que trabajar en pequeños clústeres fomenta el intercambio de ideas, la discusión de obstáculos y el apoyo mutuo en momentos de baja confianza. La evaluación señala que la dinámica es más efectiva con ritmos y estilos de aprendizaje diversos en el aula.

Pozo (2008) sostiene que cualquier estrategia pedagógica que pretenda ser verdaderamente efectiva debe incorporar herramientas de evaluación que obliguen al estudiante a examinar seriamente su propia trayectoria académica. El autor apunta que prácticas de autoevaluación, así como de coevaluación, estimulan

el pensamiento metacognitivo y permiten a los jóvenes identificar los vectores en los que ya han progresado y aquellos que todavía demandan esfuerzo.

**5. Estilos de aprendizaje**

Diseñar estrategias de enseñanza que respeten los estilos de aprendizaje de cada alumno es, por sí mismo, un pilar esencial en el diseño de cualquier propuesta pedagógica que pretenda ser efectiva. Diez (2019), apoyándose en el modelo VAK, señala que un n-mero considerable de estudiantes no consigue anudar el material a sus experiencias previas; esa constatación pone de aliviar la necesidad de distribuir tareas heterogéneas que dialogan con los modos diversos en que las personas comprenden el mundo. Franco (2023) aporta esta línea de reflexión al subrayar que materiales como fragmentos audiovisuales, piezas musicales y actividades resultan decisivos para cultivar aprendizajes con profundidad. Ese mismo énfasis en la creación de secuencias didácticas integradoras guía el diseño que orienta la investigación actual.

En el contexto actual, la reciente indagación de Pinos y Sánchez (2024) aboga por recuperar el método de la Parra (2004) y usarlo como un diagnóstico directo que revela los estilos de aprendizaje más frecuentes entre los alumnos. Su esquema se nutre de un planteamiento multisensorial que entrelaza de forma proporcionada los canales visual, auditivo y kinestésico al presentar los contenidos. La presente indagación toma las aportaciones teóricas y, apoyada en ellas, introduce el test referido para exhibir la variedad de estilos que coexisten en el aula. Con esa información, las actividades se ajustan a una estrategia didáctica que respeta y articula esas particularidades. Se pretende que los conceptos químicos lleguen por rutas visuales, auditivas y cinestésicas, de modo que el aprendizaje resulte inclusivo y realmente significativo para el alumno.

**6. Doblaje educativo**

El doblaje educativo es una estrategia que toma un video original, lo traduce, lo graba de nuevo y lo lanza de vuelta al aula con voces renovadas; los alumnos, en el proceso, se convierten ellos mismos en los

narradores de la escena. Esa inmersión práctica, según Ortega (2016), les obliga a jugar con el idioma, los programas de edición, el reloj y, en el fondo, con sus propios nervios. Álvarez (2020) añade que el ejercicio despierta ganas, afina el oído, empuja a improvisar y, sobre todo, convierte un fragmento de pantalla en un trozo del mundo real que se siente personal.

Chaume (2004) define el doblaje como el proceso en el que un guión audiovisual se traduce y adapta, se interpreta por actores de voz y se sincroniza con las imágenes originales. Esta práctica permite que contenidos en lenguas distintas sean accesibles y, a la vez, facilite la comprensión del espectador. En entornos educativos el recurso se convierte en motor interdisciplinario: impulsa la colaboración entre materias, enfrenta a los alumnos con realidades sociolingüísticas diversas y premia la inventiva por encima de la pulcritud gramatical (Ortega, 2016).

## 7. Tecnologías digitales en la enseñanza de vectores

Las tecnologías digitales han revolucionado la manera en que se imparten matemáticas y física, particularmente en áreas tan abstractas como el tratamiento de vectores. Cabero y Llorente (2007) señalan que estas plataformas permiten no sólo visualizar gráficamente los problemas, sino explorarlos de forma interactiva y ajustada a cada nivel de competencia. García y López (2021) añaden que los laboratorios virtuales y los simuladores resultan vitales para enlazar las fórmulas teóricas con situaciones prácticas que el estudiante puede experimentar de inmediato. El estudio de los vectores se beneficia directamente de simulaciones gráficas que traducen conceptos abstractos en trayectorias, fuerzas y magnitudes palpables. Al poder interactuar con estos modelos y repetir sus observaciones, los alumnos se ven empujados a tomar el control de su propio aprendizaje ya concentrarse adonde más les cuesta.

La incorporación sistemática de las tecnologías de la información y la comunicación en la preparación de futuros docentes se ha convertido, en la práctica, en un requisito ineludible para alcanzar la

profesionalización plena del magisterio contemporáneo. Un dominio meramente superficial de las herramientas digitales ya no resulta suficiente; Resulta imprescindible que los educadores construyan competencias pedagógicas sólidas y cultiven una disposición crítica que les permita emplear esas tecnologías de forma deliberada y relevante en el contexto del aula. La formación continua y situada permite a los profesores ajustar sus estrategias a la realidad variable de las aulas y las exigencias de sus alumnos. Apostar por iniciativas de capacitación que incorporan las tecnologías de la información y la comunicación no solo elevan el estándar pedagógico, sino que también mitiga la distancia digital y arma a los estudiantes frente a los desafíos del siglo XXI (Bernal y Rodríguez, 2023).

Hoy en día, la alfabetización digital del docente no es un privilegio opcional, sino un requisito básico para moverse con soltura en el aula contemporánea. Dominar una pizarra interactiva o un programa de edición de vídeo ya no basta; el profesor tiene que evaluar qué herramienta responde mejor a un objetivo pedagógico, mezclarlas con criterio y provocar como un aprendizaje que sea tanto creativo como realmente significativo para los alumnos. La creciente mediación digital en la educación exige una reconsideración ética del manejo cotidiano de las TIC e insiste en que la inclusión y la equidad sean condiciones, no excepciones. Esa realidad sugiere que la formación docente ya no puede circunscribirse a la pericia técnica; debe agregar herramientas críticas capaces de desplegar el auténtico poder transformador de las tecnologías del aprendizaje (Granda et al., 2021).

## 8. Relación entre la educomunicación y el aprendizaje de vectores

La educomunicación y el aprendizaje práctico-experimental son métodos que, al combinarse, fortalecen el estudio formal de las magnitudes vectoriales. Según el pedagogo Rodolfo Kaplún, este enfoque mixto integra estrategias comunicativas y recursos didácticos para generar aprendizajes colaborativos y de impacto. Cuando el mismo esquema se aplica a la materia de vectores, los alumnos se involucran de forma

tangible con conceptos que de otro modo parecerían meramente abstractos, y esa interacción refuerza tanto su entendimiento como su capacidad de aplicación.

Las estrategias educomunicacionales tienen un poder singular cuando se abordan nociones tan intangibles como los vectores, porque convierten dichas ideas en imágenes y dinámicas palpables. Chiappe y Arias (2016) anotan que sus formulaciones frecuentes acuden a simulaciones en hardware y software, a trabajos grupales pensados a contrarreloj y a proyectos integradores donde la teoría pisa el mismo suelo que el ejercicio real. El procedimiento descrito invita a los alumnos a interiorizar principios centrales y, de inmediato, pone esos principios a prueba en circunstancias reales. Esa dinámica solidifica su juicio crítico y aviva su voluntad de colaborar en grupo. Por esa misma razón, la educomunicación transforma el aula tradicional en un escenario más fluido, participativo y alineado con la vida diaria de los estudiantes.

La educomunicación, concebida a nivel local, salta de un campo de estudio a otro y, en el día a día del aula, por debajo de la exigencia que el propio concepto sugiere. Un breve sondeo realizado en la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la ULEAM reveló que los recursos empleados se reducen casi siempre a diapositivas y que, por ese motivo, el entusiasmo y la participación de los alumnos terminó por desinflarse (Pérez, 2022).

La comunicación estratégica, fundada en trabajos colaborativos realizados en clase, pasa hoy por ser un componente esencial del aprendizaje activo. En las aulas pos-pandémicas, el cruce entre educomunicación y herramientas digitales gana protagonismo. Un plan comunicativo preciso, elaborado con cuidado, todavía puede reactivar los vínculos entre docente y grupo, y convertir una lección ordinaria en un intercambio ágil y participativo (Bedoya, 2023).

Las iniciativas educomunicativas que combinan imagen, vídeo y entornos digitales actualizan el repertorio de clases de una manera que, por fin, siente el pulso de los reclamos del alumnado y de la industria

que vendrá. Embarcar a docentes y a estudiantes en el mismo proyecto comunicativo no sólo fomenta la responsabilidad compartida; también exige, casi de forma automática, que cada voz se escuche y se valore (Morales, 2021).

García y López (2021) destacan que cuando la educomunicación se fusiona con la práctica experimental, el rendimiento académico asciende, pero, más importante aún, la agilidad crítica y la destreza comunicativa del estudiante experimentan un salto cualitativo. En la Institución Educativa, ese doble avance se toma muy en serio, porque el propósito no se limita a cubrir currículos de matemáticas, sino a preparar a los jóvenes para pensar críticamente y resolver problemas en contextos que están muy lejos de la clase.

Como conclusión, el marco conceptual entrelaza los principios clásicos de la educomunicación con el aprendizaje práctico-experimental y las estrategias didácticas más recientes. De esta forma, establece un sustrato teórico robusto para poner en marcha una intervención educomunicacional en la enseñanza de los vectores. El empleo de esas miradas complementarias, fusionado con herramientas digitales contemporáneas, ofrece una respuesta integrada a las dificultades que presenta el estudio de vectores. Estos recursos convierten la experiencia en un aprendizaje más relevante, cooperativo y anclado en escenarios reales. Este marco conceptual establece la base sobre la cual la indagación cobra sentido y precisa el tipo de instrumentos y métodos que, en la práctica, se ajustan a los requerimientos de los estudiantes de la Institución Educativa.

**Bases legales**

El estudio toma como punto de partida el marco legal ecuatoriano que garantiza un acceso universal a una educación de calidad y promueve la integración de las tecnologías en el aula. En este contexto, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) prescribe el uso de estrategias didácticas innovadoras, incluidas las pedagogas educomunicacionales, especialmente en el campo de las matemáticas. Asimismo, el Currículo Nacional de Educación Básica y Bachillerato de 2016, que permanece vigente, orienta a los

docentes a combinar metodologías activas con herramientas digitales en su planificación diaria para enriquecer el aprendizaje.

La presente investigación, titulada *Estrategia didáctica educomunicacional para el aprendizaje práctico-experimental de vectores: aproximaciones desde estudiantes de bachillerato en Cuenca, Ecuador*, se enmarca dentro de estas disposiciones legales y curriculares. El empleo de plataformas digitales integradas con metodologías activas puede facilitar el estudio de los vectores. Esta sinergia permite a los alumnos comprender los conceptos, aplicarlos en contextos diversos y perfeccionar competencias fundamentales.

**Constitución y la Asamblea Nacional**

La Asamblea Nacional de Ecuador, amparada en los preceptos de la Constitución, establece directrices fundamentales que incorporan la tecnología al entorno escolar. El texto dispone que el Estado debe hacer de las Tecnologías de la Información y la Comunicación un componente habitual del aprendizaje, de modo que operaciones abstractas, en el caso específico, los vectores pueden ilustrarse con mayor claridad para los estudiantes. El uso de simuladores, aulas virtuales y programas didácticos afines renueva el aula tradicional y se alinea con el tipo de experiencia formativa que esta indagación busca promover.

En suma, la Constitución certifica el derecho a una educación de calidad, inclusiva y con acceso a tecnologías, estableciendo el uso de estrategias educomunicacionales en el proceso de enseñanza. Nuestro trabajo se apoya en este marco para promover un aprendizaje significativo y renovado en vectores, alineado con los principios constitucionales de innovación y equidad educativa.

**Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2021)**

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011 y reformas de 2021) en su Artículo 2.3, literal h, estipula que el sistema educativo debe "ofrecer educación de calidad y calidez, actualizada y

contextualizada en todo el proceso académico" (p. 10). Este mandato impulsa a los docentes a implementar nuevas estrategias didácticas que respondan a las necesidades de los alumnos actuales. La educomunicación combina tecnología y comunicación en el aprendizaje de matemáticas, presentando contenidos de forma dinámica que fomenta la colaboración y el sentido.

El marco normativo reciente indica que el aula no debe ser solo un canal de información. Se recupera un espacio para el crecimiento integral de las personas. Por lo tanto, las estrategias de enseñanza deben adaptarse continuamente a las necesidades de los estudiantes.

La LOEI fomenta una educación contextualizada y el uso de técnicas innovadoras para atender las necesidades del alumnado. La investigación actual, respaldada por la LOEI, busca integrar tecnología y educomunicación en la enseñanza de matemáticas.

**Currículo Nacional de Educación Básica y Bachillerato del 2016**

El Currículo Nacional de 2016 establece pasos clave para que los estudiantes adquieran habilidades fundamentales. Se destacan los siguientes:

Habilidades comunicativas y socioemocionales. La educomunicación en el aula fomenta la comunicación clara y la construcción conjunta del conocimiento, ayudando a los estudiantes a expresarse y a colaborar. Habilidades digitales. La estrategia de comunicación educativa promueve el uso cotidiano de herramientas tecnológicas en el estudio del cálculo vectorial y, con ello, amplia la alfabetización digital de los alumnos. Estudios recientes muestran que las competencias matemáticas mejoran con metodologías activas. Prepara al estudiante para problemas reales. La estrategia coincide con los marcos curriculares.

La información se basa en principios que enmarcan la intervención en un contexto educativo centrado en las competencias del siglo XXI. Las estrategias de enseñanza son relevantes y efectivas en teoría vectorial por su origen local.

La legislación ecuatoriana respalda la integración de estrategias de comunicación en la educación matemática, especialmente en el aprendizaje práctico de vectores. La (LOEI de 2011) establece pautas para asegurar la calidad educativa, integrar tecnología y desarrollar competencias estudiantiles. El Currículo Nacional de 2016 promueve metodologías activas con TIC para desarrollar habilidades comunicativas, digitales y matemáticas.

El currículo destaca el desarrollo de habilidades comunicativas, digitales y matemáticas a través de metodologías activas y tecnología. La propuesta educativa se integra al currículo para mejorar las habilidades prácticas y experimentales sobre vectores. El currículo y la regulación actual guían la investigación realizada aquí. El estudio respeta las políticas educativas y promueve la modernización de aulas y el desarrollo de habilidades en los estudiantes de esta Institución Educativa.

**Conclusiones del marco teórico**

El marco teórico de la presente indagación ofrece un ancla conceptual que puede orientar el planeamiento y la ejecución de una campaña de comunicación educativa centrada en el uso práctico-experimental de los distintos vectores mediáticos. La lectura crítica de artículos especializados y estudios anteriores permite extraer, entre otros, los siguientes apuntes trascendentes:

La educomunicación, en su núcleo, articula saberes pedagógicos y comunicativos para crear situaciones de aprendizaje interactivas, colaborativas y arraigadas al contexto de los participantes. Este enfoque, al fusionar plataformas digitales, materiales audiovisuales y dinámicas de grupo, permite abandonar

el aula magistral en favor de exploraciones concretas que iluminan incluso nociones tan abstractas como los vectores.

La tradición del aprendizaje experimental, inspirada en Piaget y Vygotsky, sigue sobresaliendo a la hora de fijar las ideas científicas en la mente del estudiante. Al tocar, mover y discutir los materiales en pequeños grupos, los jóvenes no sólo aclaran los conceptos básicos; ejercitan, además, el análisis crítico, la síntesis creativa y la transferencia del saber a situaciones nuevas.

Investigaciones recientes muestran que modelos docentes como los proyectos STEM, el trabajo en equipo y las simulaciones digitales son capaces de captar el interés genuino de los alumnos y, al mismo tiempo, reflejan una mejora sensible en sus calificaciones al articular la teoría con situaciones prácticas consistentes.

La indagación en torno al modelo VAK (visual, auditivo y kinestésico), argumenta que una enseñanza realmente inclusiva demanda un abanico de recursos lo bastante amplio para activar todos los canales sensoriales que coexisten en el salón. Esto justifica el uso de metodologías multisensoriales que permitan a cada estudiante conectarse con el contenido desde su canal de aprendizaje predominante.

La educomunicación, intersección entre la comunicación y educación, se manifiesta con fuerza en las experiencias de aprendizaje práctico-experimental. Esa convergencia no es un mero accidente metodológico, sino el fundamento de una enseñanza matemática que se quiere rigurosa, inclusiva y críticamente relevante, justo lo que reclaman los espacios de clase del siglo XXI.

Los hallazgos preliminares dirigen el diseño metodológico y la intervención que ahora se proponen. Al mismo tiempo, proporcionan una base sólida para argumentar la relevancia y la pertinencia del estudio, tanto dentro de los foros académicos como ante las instancias institucionales involucradas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

# Capítulo 2: Marco metodológico

## Paradigma y enfoque

Esta investigación se mueve dentro de un marco sociocrítico y elige un diseño metodológico mixto en el que conviven notas cualitativas, encuestas numéricas y breves test. La opción no pasa solo por hacer un diagnóstico, sino por dar una vuelta completa a la experiencia educativa del primer año de Bachillerato en Informática A de la Institución Educativa. El foco queda, de todos modos, en los tropiezos concretos que los alumnos se encaran cuando tienen que manejar, tocar y experimentar con vectores.

El marco metodológico empieza por describir uno a uno los paradigmas que se han seleccionado. A continuación, expone el enfoque general de la investigación y cierra con una lista de los instrumentos que servirán para recolectar y analizar la información. La secuencia avanza en torno a una meta única: poner a prueba la firmeza de la propuesta.

### Paradigma

Esta investigación se sitúa dentro del paradigma sociocrítico, un marco que prioriza el conocimiento anclado en las necesidades reales de los estudiantes y de la propia comunidad escolar. Tal configuración alienta la cooperación activa que puede desbordar la enseñanza tradicional centrada en vectores. El mismo enfoque exige la reflexión crítica y promueve acciones conjuntas que, en último término, buscan desmontar prácticas restrictivas del aula y asegurar aprendizajes que sean significativos, contextuales y saludables. De acuerdo con los principios de justicia social que definen el sociócrítico, este trabajo no se conforma con entender el proceso educativo; persigue, en consonancia, su transformación efectiva.

En resumen, el paradigma sociocrítico es un marco teórico que anima a los miembros de la comunidad escolar a ir más allá de la simple observación de los acontecimientos; también deben plasmar las directrices. Este enfoque transforma la educación de una simple transferencia de información a un ejercicio colectivo de libertad donde estudiantes y docentes conversan, plantean preguntas y, finalmente, logran cambiar algo en su entorno inmediato.

Los especialistas Alvarado y García (2008) han señalado que el enfoque sociocrítico obliga al analista a aterrizar el discurso en las vivencias, los anhelos y las dificultades palpables de la comunidad estudiada. A partir de esa premisa, el presente trabajo se aferra a notas de campo capturadas en el aula, donde se marcan las grietas más evidentes que impiden que los jóvenes asimilen el concepto de vector. Esas entradas de observación no funcionan únicamente como un primer chequeo; sirven, además, de sustrato inmediato para diseñar intervenciones educomunicacionales que dinamicen el aprendizaje práctico-experimental del tema.

Ramos (2015) afirma que la naturaleza reflexiva del marco permite a los investigadores mirar la realidad educativa de modo crítico e incorporar las experiencias de los alumnos, quienes, en ese enfoque, asumen el papel de protagonistas. Las intervenciones pedagógicas, por tanto, no se lanzan unidireccionalmente; surgen en el seno de un diálogo entre docentes y estudiantes que garantiza su pertinencia y efectividad en la Institución Educativa.

El enfoque sociocrítico enfatiza la urgencia de renovar las estrategias didácticas clásicas y convertirlas en experiencias colectivas y dinámicas. Decantar la lección hacia la acción compartida no solo despeja las dudas sobre nociones ásperas como los vectores; además fortalece en los estudiantes esas competencias analíticas, solidarias y autocuidadoras que les sirven mucho en su vida cotidiana.

En síntesis, el enfoque sociocrítico orienta el estudio hacia la mejora del aprendizaje mediante tácticas creativas que se ajustan a las exigencias del entorno escolar. La compenetración de revisión crítica,

compromiso participativo y acción transformadora convierte dicho enfoque en un recurso potente para abordar la dificultad pedagógica identificada.

**Enfoque**

Se emplea un diseño de investigación mixto, de modo que los enfoques cualitativo y cuantitativo pueden entrelazarse sin dificultad. Una estrategia así suele adaptarse bien al campo educativo, ya que permite compaginar el matiz descriptivo con la rigurosidad numérica.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) sostienen que un enfoque mixto permite desmenuzar fenómenos complejos porque integra diferentes fuentes de datos y tipos de evidencias. En la presente indagación, los métodos cualitativos son los encargados de captar percepciones, anécdotas y reclamos de los alumnos sobre el aprendizaje de vectores; para ello se emplean guías de observación en aula y breves encuestas. Estas herramientas son indispensables ya que permiten localizar las barreras concretas que los estudiantes poseen y, en consecuencia, diseñar estrategias educomunicacionales que fomenten el aprendizaje.

El enfoque cualitativo se basa en métodos de recolección que recurren a la observación abierta y a la narrativa descriptiva. Según Vega et al. (2014), estas estrategias se adaptan sobre la marcha y pasan de los hechos visibles a los sentidos que se les atribuye. En contraste, el enfoque cuantitativo privilegia las cifras y el cruce sistemático a través de la estadística (Otero, 2018).

La adopción de un enfoque combinado promueve la triangulación de datos y, en consecuencia, refuerza la fiabilidad de los resultados. Apolo (2019) sostiene que la triangulación permite cotejar la información cualitativa con la cuantitativa, lo que a su vez garantiza una lectura equilibrada y contextualizada de los hallazgos. En el proyecto presente, dicho cruce de evidencias garantiza que las estrategias

educomunicacionales diseñadas sean, al mismo tiempo, robustas desde el punto de vista académico y pertinentes dentro del escenario educativo específico que se examina.

Optar por un enfoque mixto permite abordar el problema desde múltiples ángulos y, al mismo tiempo, enriquece el análisis final. La combinación deliberada de datos cualitativos y cuantitativos obliga al investigador a confrontar la teoría con la evidencia y, de paso, a evaluar las estrategias con más rigor.

Cuando el enfoque sociocrítico se combina con un diseño de investigación mixta, surge un esquema sólido para abordar los problemas educativos concretos. Ese prisma crítico obliga al investigador a poner en tela de juicio rutinas docentes y a abrir un diálogo directo con los mismos alumnos y profesores; el cauce cuantitativo-cualitativo, por su parte, hace posible confrontar números fríos con anécdotas de aula, de modo que se pueda calibrar el impacto real de las estrategias empleadas. Una propuesta así queda anclada en teoría pertinente y, al tiempo, se verifica contra la evidencia directa que producen las propias aulas, evitando el riesgo de quedarse en la invención aislada.

**Tipo de investigación**

El diseño de investigación constituye el esquema metodológico que orienta el análisis y desarrollo del estudio, asegurando que los objetivos se alcancen estructuradamente. En esta investigación, titulada "Estrategia didáctica educomunicacional para el aprendizaje práctico-experimental de vectores: aproximaciones desde estudiantes de bachillerato en Cuenca-Ecuador", se adopta un diseño descriptivo-exploratorio. Este diseño es ideal para identificar las características actuales del aprendizaje de vectores, así como para explorar estrategias innovadoras que mejoren este proceso.

Hernández, Fernández y Baptista (2014) definen la investigación descriptiva como el esfuerzo de trazar rasgos concretos de un fenómeno en un tiempo determinado. Por su parte, el estudio exploratorio se atreve a sondear terrenos poco recorridos con el fin de aportar miradas frescas. Juntar ambas modalidades

suele ser lo más conveniente al examinar los tropiezos que enfrentan los alumnos y al patentar, en consecuencia, soluciones didácticas ancladas en la realidad del aula.

El enfoque descriptivo-exploratorio resulta pertinente en este contexto porque brinda la posibilidad de examinar, de primera mano, el estado del aprendizaje sobre vectores en un colectivo concreto de alumnos. Esa observación preliminar recoge las dificultades que aparecen en clase, el grado de dominio conceptual que los estudiantes exhiben y los recursos que el docente emplea habitual-mente. El retrato que surge de esa fase diagnóstica respalda, sin duda, la creación de intervenciones didácticas renovadas.

La apertura misma del diseño exploratorio da lugar a experimentar con estrategias educomunicacionales y a evaluar su efecto sobre el aprendizaje práctico-experimental de los vectores. Sampieri et al. (2014) subrayan que tal indagación resulta decisiva frente a problemas que están escasamente documentados o que evidentemente piden respuestas renovadas. Por ello, la pesquisa articula, en un mismo marco, procedimientos experimentales, recursos digitales y dinámicas colaborativas, con la meta de dar un giro positivo a la vivencia educativa del alumnado.

La recolección de datos combina entrevistas abiertas, guías de observación y varias pruebas diagnósticas, de modo que el impacto real de las intervenciones quedo registrado en números y en relatos. Con esa mezcla, el informe no solo perfila lo que ocurre en el aula; sugiere, adema, soluciones que otros educadores podrán trasladar sin dificultad a escenarios parecidos.

El diseño descriptivo-exploratorio ofrece una lente amplia para examinar las dificultades que los estudiantes encuentran en la materia de vectores; la estrategia se centra en documentar sus rasgos y en experimentar con propuestas didácticas frescas. Tal modalidad cuenta con el respaldo teórico de Hernández, Fernández y Baptista (2014) y, al profundizar en el diagnóstico, no solo pule el aprendizaje práctico de la

disciplina, sino que al mismo tiempo deja abierta la senda para que nuevas indagaciones educativas se alimenten de sus hallazgos.

**Población y muestra**

La investigación se centra en el grupo completo de estudiantes de primero de bachillerato en la especialidad de informática, paralelo A, de la Institución Educativa. Este colectivo presenta un perfil homogéneo en términos de grado, contexto académico y requerimientos específicos de aprendizaje, particularmente respecto al manejo de vectores. En total, esta población consta de 25 estudiantes.

Según Hernández Sampieri et al. (2014), los grupos intactos o ya designados son aquellos grupos que el investigador no forma ni asigna aleatoriamente, sino que existen previamente y se utilizan tal cual están conformados para realizar la investigación. Estos grupos se emplean comúnmente en diseños no experimentales, especialmente en investigaciones cuasiexperimentales, donde no es posible manipular ni asignar aleatoriamente a los sujetos. En este contexto, el investigador trabaja con grupos preexistentes, lo que implica limitaciones para controlar variables externas y para establecer relaciones causales estrictas, pero permite estudiar fenómenos en condiciones naturales.

El interés en esta población radica en que representa un grupo homogéneo en términos de nivel educativo, pero diverso en cuanto a sus estilos de aprendizaje y niveles de comprensión de los vectores, lo que permite un análisis detallado de las estrategias educomunicacionales aplicadas en este contexto.

Para esta investigación, se selecciona una muestra que incluirá a la totalidad de la población objetivo, es decir, los 25 estudiantes del paralelo A. Esta decisión se basa en la viabilidad del acceso a todos los participantes y en el tamaño manejable del grupo, lo que permite un análisis exhaustivo de los resultados sin necesidad de recurrir a técnicas de muestreo adicionales. De acuerdo con Hernández et al. (2014), trabajar con

toda la población en casos pequeños asegura que los resultados sean representativos y precisos, evitando sesgos derivados de la selección de una muestra.

La inclusión de toda la población garantiza una mayor validez externa y permite que los hallazgos sean extrapolables al contexto educativo específico de la institución. Además, facilita la comparación directa entre estudiantes, identificando similitudes y diferencias en el impacto de las estrategias implementadas.

## Operacionalización del objeto de estudio

Analizar cómo la estrategia didáctica educomunicacional influye en el aprendizaje práctico-experimental en el tema de vectores de la asignatura de matemáticas en los estudiantes de primero de bachillerato informática A de la Institución Educativa.

*Tabla 1.*
*Operacionalización de variable dependiente*

<table>
<tr><th>Variable Dependiente</th><th>Definición conceptual</th><th>Dimensiones</th><th colspan="2">Indicadores</th><th>Técnica e instrumentos</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Aprendizaje práctico-experimental de vectores.</td><td rowspan="4">El Aprendizaje práctico-experimental es una modalidad del aprendizaje experiencial que se define como el proceso activo y cíclico mediante el cual el individuo aplica y verifica los conocimientos, teorías y conceptos abstractos en situaciones reales, simuladas o de laboratorio. Su propósito fundamental</td><td rowspan="4">Aprendizaje práctico-experimental: Estudiante</td><td colspan="2">Modelos Educativos<br><br>Estrategias Didácticas<br><br>Gestión en el aula</td><td>Técnica: Observación<br>Instrumento: Diario de campo<br><br>Técnica: Entrevista<br>Instrumento: Guía de entrevista</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estilos de aprendizaje: visual, auditivo y kinestésico (VAK).</td><td>Técnica: Test<br>Instrumento: Test de estilos de aprendizaje VAK</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Desarrollo de contenidos: teoría sobre vectores y ejercicios prácticos.</td><td>Subindicadores</td><td rowspan="2">Técnica: Encuesta<br>Instrumento: Pretest y postest</td></tr>
<tr><td>Comprensión teórica, enunciado 1,2,3,4,5.</td></tr>
</table>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | es la transformación de la experiencia en nuevo conocimiento, desarrollando habilidades concretas y facilitando la toma de decisiones informadas para la resolución de problemas (Kolb & Kolb, 2017). | | | Ejercicios prácticos, enunciado 6,7,8,9,10. | |

*Tabla 2.*
*Operacionalización de variable independiente*

| **Variable independiente: Estrategia didáctica educomunicacional** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Estrategia didáctica educomunicacional | Conjunto de técnicas y recursos educomunicacionales diseñados para facilitar el aprendizaje práctico y experimental de vectores, integrando herramientas tecnológicas y métodos interactivos para potenciar el proceso enseñanza-aprendizaje. (Chiappe y | Análisis Diseño | Organización y claridad en la estructura de la estrategia educomunicacional planificada. | Técnica: Observación Instrumento: Diario de campo |
| | | Desarrollo Implementación | Aplicación efectiva de la estrategia durante el desarrollo e implementación de actividades | Técnica: Observación Instrumento: Diario de campo |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Arias, 2016).<br>En el marco de esta investigación, se enfoca en mejorar el aprendizaje de vectores mediante la interacción activa con herramientas tecnológicas y actividades experimentales, fomentando la participación y el pensamiento crítico. | | experimentales mediante el modelo ADDIE. | |
| | | Evaluación | Percepción y satisfacción del estudiante respecto a la utilidad y efectividad de las estrategias implementadas. | Técnica: Observación<br>Instrumento: Rúbrica de evaluación |

## Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

### Método de Investigación

En la presente investigación, el enfoque descriptivo-exploratorio resulta el más pertinente, puesto que facilita el examen meticuloso de los hechos en cuestión sin alterar su desarrollo natural. La realidad que aquí se observa es el efecto de una estrategia educomunicacional sobre la asimilación de nociones vectoriales por parte de los jóvenes de primero de bachillerato en la Institución Educativa. El propósito cardinal consiste en captar de modo pormenorizado de qué manera las vivencias educativas prácticas y experimentales iluminan la comprensión que los alumnos alcanzan.

Además, el estudio articula un diseño mixto que integra estrategias cualitativas y cuantitativas, buscando así captar la complejidad de los fenómenos bajo observación. Los relatos y las entrevistas proporcionan un acceso directo a las creencias y emociones de los alumnos sobre las estrategias usadas; el análisis numérico, por su parte, traduce estos ecosistemas subjetivos en índices concretos de rendimiento y en indicadores precisos sobre hasta qué punto esos enfoques facilitan la comprensión de los vectores.

### Técnicas de Investigación

Este trabajo recoge, analiza e interpreta información empleando métodos que son pertinentes tanto para la mirada cualitativa como para la cuantitativa. Con ese criterio se ponen en práctica las siguientes técnicas:

**Observación:** La observación, en el contexto de este estudio, se presenta como una de las pocas estrategias capaces de captar de inmediato lo que ocurre en el aula, más allá de los datos cuantitativos. Por eso el investigador se integrará a las sesiones como docente, anotando sobre la marcha cómo los alumnos dialogan

con los recursos y entre sí. La rutina, sin embargo, no será siempre la misma: habrá franjas establecidas para una recogida externa, de modo que las reacciones y los silencios queden consignados sin la influencia de la presencia del observador.

**Entrevistas:** Se realizarán entrevistas semiestructuradas con los alumnos, de modo que sea posible indagar a fondo en sus vivencias y en el significado que les otorgan a las intervenciones educomunicacionales puestas en marcha. La herramienta de la entrevista, por su esencia dialogante, genera datos cualitativos que revelan no solo si, sino de qué forma concreta las estrategias atraviesan el proceso de aprendizaje y moldean la lectura personal que cada estudiante hace sobre los conceptos de vector.

**Encuestas o Cuestionarios:** Se emplearán cuestionarios en dos momentos bien definidos: uno previo a la puesta en marcha de las estrategias didácticas y otro que se aplicará al concluir la experiencia. Los instrumentos reunirán, por un lado, preguntas cerradas que generarán cifras sobre el desempeño escolar y, por otro, espacios abiertos en los que los alumnos podrán dejar, en sus propias palabras, lo que piensan y sienten sobre la clase. Al contrastar las respuestas del primer y el segundo sondeo, será posible medir, directamente, el avance en el conocimiento.

**Análisis de Contenido:** Se procederá a revisar sistemáticamente los trabajos y proyectos que los estudiantes han entregado. Esta revisión buscará señalar patrones recurrentes en la manera en que abordan problemas de vectores, y al mismo tiempo medirá cuán efectivas han sido las estrategias pedagógicas empleadas. Un análisis de contenido profundo permitirá poner de manifiesto tanto los puntos fuertes como las dificultades que los alumnos enfrentan en su proceso de aprendizaje.

**Instrumentos de Investigación**

Los instrumentos seleccionados aseguran la validez y confiabilidad de los datos. Se describen los principales instrumentos del estudio:

**Guía de Observación:** Se utilizará una guía sistemática para registrar cada interacción entre el estudiante y los diversos ejercicios sugeridos. Esta herramienta mide no solo la participación numérica, sino también la disposición del estudiante a superar obstáculos y sus interacciones con las estrategias didácticas implementadas. Para respaldar este enfoque, se establecerá un campo de observación para recopilar datos específicos sobre el comportamiento y el rendimiento del estudiante en actividades centradas en vectores.

**Cuestionarios Pre y Post Intervención:** Los estudiantes participarán en dos rondas de preguntas, una antes y otra después de la intervención. Cada formulario contendrá preguntas cerradas que evalúan el nivel teórico del concepto vectorial, así como varios espacios en blanco donde podrán compartir sus experiencias y reflexiones personales sobre el aprendizaje. Los resultados cuantitativos se presentarán mediante estadística descriptiva, mientras que las respuestas textuales se analizarán mediante técnicas estándar de análisis de contenido.

**Guía de Entrevista Semiestructurada:** Se empleará en la investigación una entrevista semiestructurada que permita captar las percepciones cualitativas de los estudiantes. La guía incluirá preguntas centradas en sus experiencias de aprendizaje, en la efectividad percibida de las estrategias utilizadas y en los logros o dificultades encontrados al resolver problemas de vectores. Este formato de instrumento favorecerá la recolección ágil de datos y, al mismo tiempo, promoverá una conversación más abierta y dialogante con los participantes.

Los métodos, técnicas e instrumentos que elija un investigador deben alinearse de forma precisa con los propósitos y las preguntas que impulsan el proyecto; esa coincidencia define, en buena medida, la estructura misma del diseño. La observación directa, las entrevistas abiertas, los cuestionarios cerrados y el

análisis de texto reúnen información heterogénea que capta tanto las vivencias individuales de los estudiantes como los índices duros de su rendimiento académico.

En la etapa de recolección de datos, las herramientas elegidas buscarán captar el efecto completo que las técnicas de enseñanza tienen sobre el dominio de los vectores. Los cuestionarios aportaran cifras concretas y la oportunidad de examinar el vínculo entre el enfoque didáctico y el rendimiento académico. A la par, las entrevistas y las sesiones de observación abrirán una ventana a las opiniones de los alumnos y a su comportamiento frente a las tareas propuestas

Se analizarán los datos con un enfoque mixto, utilizando métodos estadísticos para cuantitativos y análisis de contenido para cualitativos. Este análisis ayudará a identificar patrones y tendencias, fundamentando las conclusiones del estudio.

*Tabla 3.*
*Instrumentos para diagnosticar el proceso de aprendizaje de vectores en Matemáticas.*

| Instrumentos | Definición y características | Propósito en la investigación |
|---|---|---|
| Diario de campo | El diario de campo es un instrumento similar a un cuaderno de notas que permite recopilar información valiosa para analizarla más adelante (Obando, 1993). En este caso, se ha llevado un registro detallado de las observaciones durante 8 clases. | Identificar por medio de la observación, las estrategias y recursos didácticos empleados por la docente, su gestión del aula, y analizar los modelos educativos que guían el proceso de aprendizaje. Asimismo, se identifica la participación de los estudiantes.<br><br>Anexo 2 |
| Test de estilos de aprendizaje VAK | Este test ayuda a identificar cómo cada persona aprende mejor, ya sea a través de lo que ve (visual), escucha (auditivo) o experimenta con el cuerpo y el movimiento (kinestésico). Fue creado por De La Parra en (2004), tomando como base la programación neurolingüística, y está compuesto por 40 preguntas de opción múltiple. | Identificar los estilos de aprendizaje en la asignatura de matemática en los estudiantes de 1ro de BGU, informática paralelo A, de acuerdo con el modelo VAK (Visual, Auditivo y Kinestésico).<br><br>Anexo 3 |

| | | |
|---|---|---|
| Guía de entrevista | La entrevista es una herramienta valiosa para conocer y entender las experiencias y perspectivas de las personas de manera más profunda (Villarreal-Puga y Cid, 2022; Folgueiras, 2016).<br>En este caso, se diseñó una entrevista semiestructurada con 13 preguntas, permitiendo un diálogo flexible y enriquecedor. | Identificar la perspectiva docente, acerca de cómo guía el proceso de aprendizaje de vectores en la asignatura de matemáticas.<br><br>Anexo 4 |
| Cuestionario pretest-postest | Según Kerlinger y Lee (2002), el diseño pretest-postest consiste en aplicar un instrumento de medición antes y después de una intervención para evaluar el efecto o cambio producido en los participantes. Este método permite comparar los resultados iniciales con los finales, facilitando la identificación de mejoras o variaciones atribuibles a la intervención.<br>En este estudio, se aplicaron un pretest y un postest sobre el tema de vectores en matemáticas, cada uno compuesto por 10 preguntas: cinco de teoría con opción múltiple y cinco de ejercicios prácticos. Estala estrategia didáctica. | Evaluar los conocimientos de los estudiantes sobre los conceptos de vectores en matemáticas y ejercicios prácticos referentes a (módulo, dirección y sentido) antes y después de aplicar la estrategia didáctica, con el fin de determinar su efectividad en la comprensión teórica. Esto permitirá determinar si los estudiantes comprenden los fundamentos teóricos y resuelven ejercicios prácticostras aplicar la estrategia didáctica.<br><br>Anexo 5<br>Anexo 6 |

**Cuestiones éticas y limitaciones de la investigación.**

**Consentimiento informado.** Este protocolo ético, esencial para la investigación, se asegurará que todos los estudiantes de primero de bachillerato entiendan el propósito y procedimientos de la investigación. Esto se logrará con un documento de consentimiento informado que deben firmar los estudiantes y sus representantes legales si son menores, tal como lo establece Hernández et al. (2018).

**Confidencialidad y anonimato.** Los datos se manejarán de forma confidencial, protegiendo la información personal de los participantes. Se usarán códigos en lugar de nombres para mantener el anonimato de los estudiantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Impacto mínimo en la experiencia educativa.** Las actividades se alinearán con los objetivos curriculares de Matemáticas, sin afectar el proceso de aprendizaje. Se evitará cualquier presión que cause estrés en los estudiantes.

**Transparencia y uso responsable de los resultados.** Los resultados se usarán solo con fines académicos y se compartirán claramente con los participantes y autoridades para promover la transparencia.

**Limitaciones de la Investigación**

**Restricciones temporales.** El tiempo para implementar y evaluar la estrategia puede ser limitado por el calendario académico. Esto puede afectar el análisis y el seguimiento a largo plazo.

**Diversidad en los estilos de aprendizaje.** Los estudiantes varían en comprensión y estilos de aprendizaje, lo que puede afectar la efectividad de la estrategia. Adaptar actividades para esta diversidad puede ser un desafío.

**Posible sesgo en la participación.** Dado que se trabaja con toda la población, podría haber estudiantes que no se involucren plenamente en las actividades prácticas o experimentales, lo que podría limitar la obtención de resultados consistentes y representativos.

**Generalización de los resultados.** Los hallazgos estarán directamente relacionados con el contexto de la Institución Educativa, lo que podría dificultar su aplicación inmediata en otros entornos educativos con características diferentes.

Abordar las cuestiones éticas garantiza que la investigación se desarrolle respetando los derechos de los participantes y promoviendo un ambiente seguro y transparente. Por otro lado, las limitaciones identificadas, las restricciones temporales, permiten delimitar el alcance del estudio, ofreciendo un marco claro para interpretar los resultados y proponer mejoras en investigaciones futuras.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

### Regularidades del diagnóstico

Un diagnóstico reciente en primero de Bachillerato, en el curso de Informática A de la Institución Educativa, puso de relieve varias regularidades que evidencian las carencias del enfoque docente habitual y los tropiezos que aún persisten al abordar el tema de los vectores. Estas regularidades fueron determinadas a partir del análisis de diarios de campo, entrevistas a docentes, aplicación del test de estilos de aprendizaje VAK y el pretest de conocimientos matemáticos.

Un patrón recurrente en las observaciones de aula es la persistencia del modelo expositivo; las sesiones tienden a girar casi por completo en torno a la palabra del docente. Con frecuencia la pizarra asume el rol exclusivo de medio didáctico, y los exámenes privilegian la mera repetición de lo memorizado. Un planteamiento de este tipo, aunque familiar y de rápida ejecución, tiende a cobrarles a los alumnos la oportunidad de intervenir, cuestionar y, sobre todo, trasladar los vectores al mundo fuera del salón.

Un segundo hallazgo señaló que los conceptos matemáticos a menudo no se entrelazan con situaciones reales que resultan relevantes para los alumnos; esa brecha alimenta la desmotivación y el sentimiento de que el saber carece de provecho. Los encuestados admitieron un escaso entusiasmo por la materia en su conjunto y calificaron el tratamiento de vectores de abstracto, complejo y distante de las experiencias de su día a día.

En el salón de clases se encontró una amplia variedad de modos de aprender, pero no se había diseñado ninguna atención diferenciada para abordar esa pluralidad. El diagnóstico VAK presentó que ningún perfil sobresale sobre los demás; los estilos visual, auditivo y kinestésico aparecen en proporciones casi idénticas, lo que obliga a emplear estrategias didácticas multisensoriales para responder a las diferencias sensoriales de los alumnos.

El examen preliminar reveló un dominio deficiente de la teoría y la operación de los vectores. Muchos estudiantes confundieron incluso las definiciones elementales, cometieron imprecisiones en las

representaciones gráficas y fallaron en realizar cálculos vectoriales sencillos. La situación se complica por la falta de actividades prácticas en el laboratorio y por el escaso aprovechamiento de herramientas digitales durante las clases.

El análisis sociocrítico de esas regularidades pone de relieve, más que simples vacíos en los métodos, una urgencia de reconfigurar en profundidad lo que ocurre habitualmente en las aulas. Esa constatación ofrece un argumento claro a favor de una estrategia educomunicacional que combine tecnologías digitales, experimentos prácticos y un trabajo atento a los distintos estilos de aprendizaje, todo con la meta de hacer la experiencia escolar más significativa, participativa e inclusiva.

En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos en el diagnóstico de la problemática, junto con su respectivo análisis y reflexión. Los resultados se organizan en función de las dimensiones de la variable dependiente, que en este caso es el aprendizaje práctico-experimental en la asignatura de Matemáticas.

**Prácticas Docentes**

**Estrategias Didácticas.** A partir del registro en los diarios de campo, se identificó que la enseñanza se basa predominantemente en la exposición oral, apoyada en el uso del pizarrón y los marcadores para presentar los contenidos. Unos minutos más tarde, los alumnos fijan el contenido nuevo practicando en la pizarra y en sus cuadernos mientras siguen el esquema de solución que la profesora ha proyectado. Esta dinámica respalda, de modo claro, a los estudiantes que dominan por las rutas visual y auditiva del aprendizaje, pues la información circula por los ojos y por los oídos antes de traducirse en lectura silenciosa.

Durante la entrevista la profesora confesó que, ante la escasez de pantallas y de varios equipos de laboratorio, prefiere ceñirse a un enfoque expositivo. Admitió que ese modo de enseñar puede resultar monótono para los jóvenes y enfatizó la necesidad de introducir estrategias más dinámicas. Aunque el arsenal técnico es mínimo, ella arrastra una sólida voluntad de experimentar con lo que tiene a mano. Integrar los

teléfonos móviles en las actividades de clase aparece como una alternativa muy concreta, dado que casi todos los alumnos llevan el propio al aula.

**Gestión del Aula.** Uno de los rasgos más notables del curso es la disposición casi mecánica de las sesiones. El profesor generalmente presenta una unidad y pasa luego a proponer ejercicios prácticos. En ocasiones la clase arranca con un microexamen de diez o quince minutos que interrumpe esta rutina. Esas pruebas cortas, casi siempre escritas, miden qué tanto se ha memorizado el contenido en el cierre de cada capítulo.

La profesora señaló que actualiza su planificación trimestral a partir de los diagnósticos iniciales que realiza en clase. Advirtió que el breve tramo de cuarenta y cinco minutos no alcanza para desarrollar toda la materia, de modo que debe ceder actividad por profundidad. Esa organización, si bien garantiza cubrir el currículo, tiende a tornarse predecible y rutinaria.

**Modelos Educativos.** El diagnóstico puso de relieve que el modelo mayoritario en la instrucción matemática sigue siendo el tradicional, con su ritmo expositivo y sus ejercicios estandarizados. A la par, afloraron intervenciones de la llamada escuela activa, que inyectan frescura al debate y movilizan a los alumnos en torno a problemas abiertos y experiencias prácticas.

La docencia convencional otorga al profesor el control casi total del aula, dirigiendo lecciones y proporcionando información continuamente. Su lógica se basa en la exposición verbal, disciplina y la escucha pasiva del alumno que solo absorbe y repite. Los exámenes finales en papel favorecen la memorización y limitan el entendimiento profundo (Biggs y Tang, 2011).

A pesar de seguir un enfoque didáctico convencional, comienzan a manifestar signos de transformación. Con los estudiantes, el profesor charla y lanza alguna broma. Aunque modesta, esta

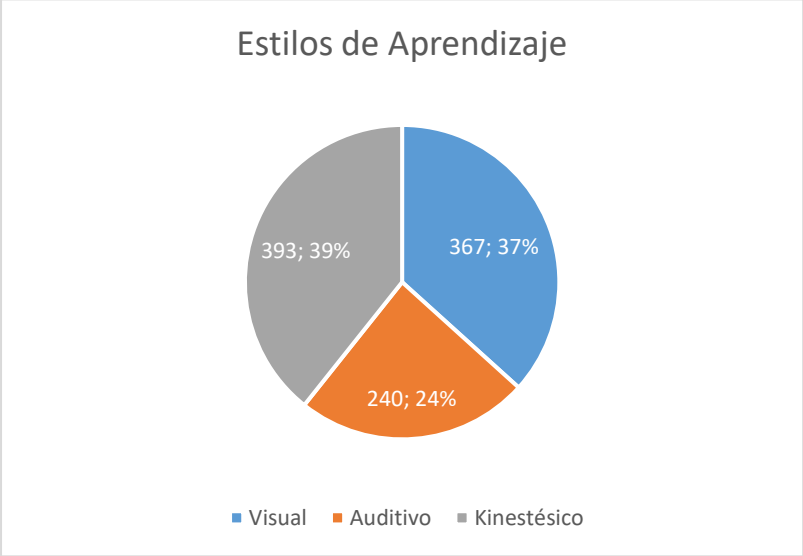
familiaridad inicial abre la puerta a un diseño curricular menos formal. Una revisión reciente sugiere añadir breves videoclips a la lección, un gesto directo que anima a los estudiantes a participar en prácticas más dinámicas.

## Aprendizaje Estudiante

El primer paso en el aprendizaje es identificar el estilo de cada alumno a través de un cuestionario del modelo VAK (visual, auditivo y kinestésico). Con esa información, el profesor monitorea en tiempo real cómo cada estudiante resuelve problemas matemáticos, mediante registros en diarios de campo. Se utiliza un cuestionario para evaluar los conocimientos de los alumnos en ecuaciones y operaciones algebraicas tras la enseñanza tradicional. Por último, se realiza un análisis de una encuesta para conocer las preferencias de los estudiantes respecto a las metodologías con las que desearían aprender estos contenidos matemáticos.

**Estilos de Aprendizaje.** La Figura 1 muestra cómo se distribuyen los estilos de aprendizaje VAK entre los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado (BGU), paralelo A. Sería una conclusión errónea asumir que el estilo kinestésico predomina y, por tanto, diseñar la enseñanza matemática exclusivamente en torno a dicho estilo. Tal como advierten Altamirano et al. (2019), centrar la instrucción en un solo estilo presupone que el aprendizaje sigue un patrón lineal, una idea que no cuenta con sustento empírico.

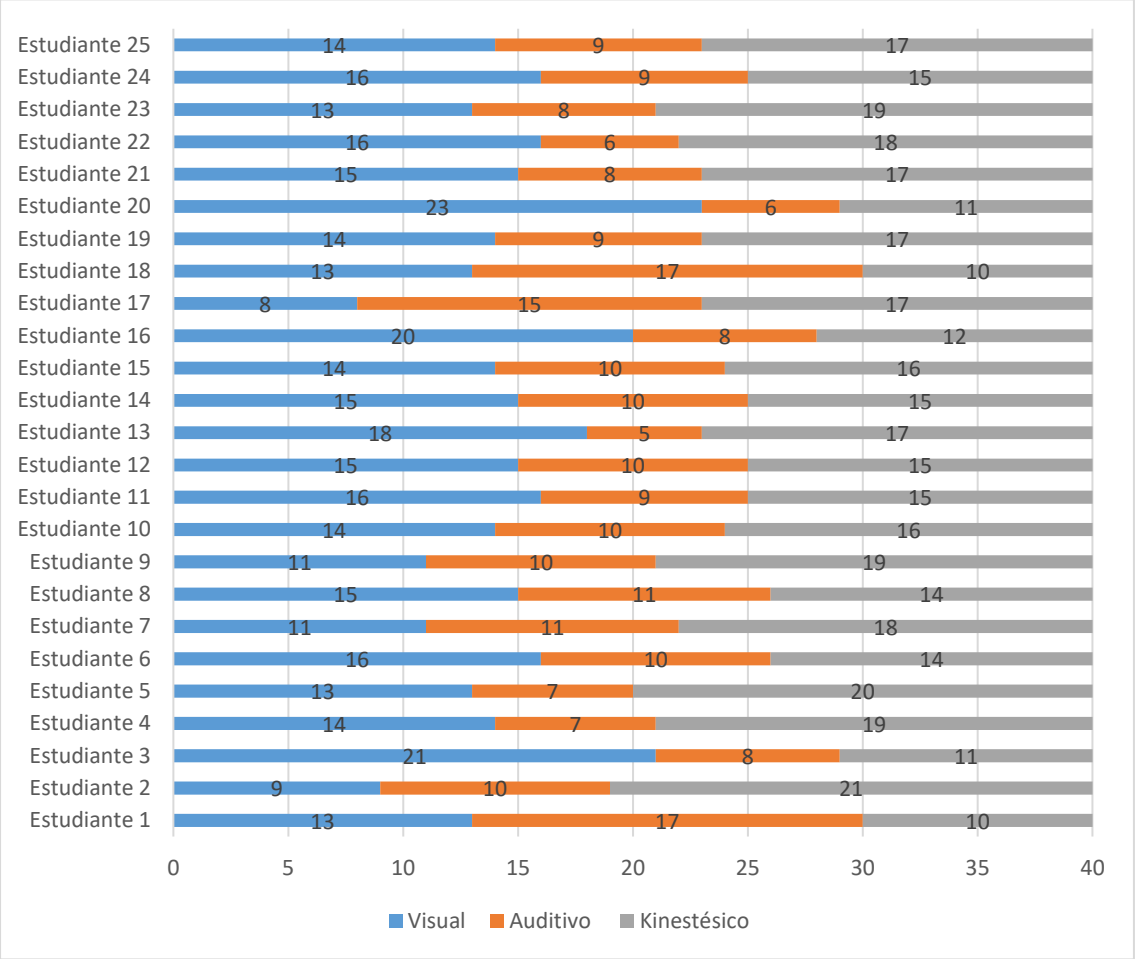
*Figura 1.*
*Resultados del test de estilos de aprendizaje por grupo de estudiantes*




Por este motivo, en la Figura 2 se presenta la distribución individualizada de los estilos de aprendizaje. El test utilizado incluye 40 preguntas que describen diferentes situaciones, cada una con tres posibles respuestas que se corresponden con los tres estilos sensoriales (visual, auditivo o kinestésico). Los resultados evidencian que las preferencias están distribuidas de manera relativamente equilibrada, lo que sugiere que ningún estilo domina por completo. A partir de esta observación, se plantea que los contenidos de matemáticas se deben abordar utilizando estrategias que integren estímulos visuales, auditivos y prácticos, para responder a la diversidad sensorial del alumnado.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 2.*
*Resultados por estudiante del test de estilos de aprendizaje VAK*




De hecho, se han desarrollado enfoques que superan la enseñanza centrada en un único estilo de aprendizaje. El enfoque multisensorial, por ejemplo, ha sido destacado por Pinos y Sánchez (2024), quienes proponen una enseñanza que combine diferentes canales perceptivos. Asimismo, Toainga et al. (2025) introducen el concepto de canales de información, que consiste en presentar contenidos mediante diversos recursos, incluidos los medios digitales, e incentivar la participación activa de los estudiantes, atendiendo tanto a sus preferencias como a sus necesidades individuales. Estas propuestas resultan valiosas para enriquecer la enseñanza de las matemáticas, superando el énfasis tradicional en los canales visual y auditivo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Análisis descriptivo del Pretest:

*Tabla 4.*
*Datos Estadísticos del Pretest*

| **Descriptivos** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Estadístico | Desv. Error |
| VAR00001 | Media | | 1,3400 | ,09883 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 1,1360 | |
| | | Límite superior | 1,5440 | |
| | Media recortada al 5% | | 1,3278 | |
| | Mediana | | 1,5000 | |
| | Varianza | | ,244 | |
| | Desv. Desviación | | ,49413 | |
| | Mínimo | | ,50 | |
| | Máximo | | 2,50 | |
| | Rango | | 2,00 | |
| | Rango intercuartil | | ,50 | |
| | Asimetría | | ,156 | ,464 |
| | Curtosis | | ,153 | ,902 |

*Tabla 5.*
*Pruebas de normalidad*

| **Pruebas de normalidad** | | | |
|---|---|---|---|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| VAR00001 | ,905 | 25 | ,024 |

Se realizó un pretest calificado sobre 10 puntos a un grupo de 25 estudiantes de primero de bachillerato para establecer una línea base de sus conocimientos previos. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente, presentando los siguientes datos descriptivos:

El promedio aritmético se situó en 1,34 puntos, revelando un desempeño general por debajo de lo esperado. La mediana, que alcanzó 1,50 puntos, está muy próxima a esa media y sugiere que la mitad del

alumnado quedó igual o por debajo de ese nivel. Cuando se calcula la media recortada al 5% el resultado es 1,33, cifra que indica que los posibles extremos del conjunto no alteraron de manera relevante el promedio global.

La desviación estándar, situada en 0,49, sugiere que las calificaciones se dispersan de manera moderada en torno a la media. La varianza, reportada en 0,244, y el rango absoluto se extienden por 2,00 puntos, desde 0,50 hasta 2,50. Cálculos posteriores ponen de manifiesto que el intervalo intercuartílico, fijado en 0,50, encierran el 50 por ciento más representativo de las puntuaciones, lo que indica que la mayoría de los estudiantes se agolpa en una franja relativamente baja y homogénea.

Respecto a la forma de la distribución, el coeficiente de asimetría fue de 0,156, lo cual indica una leve asimetría positiva, es decir, una ligera concentración de casos con calificaciones por debajo de la media. A su vez, el coeficiente de curtosis, de 0,153, señala una distribución mesocúrtica, similar a la distribución normal en cuanto a su forma.

Se construyó un intervalo de confianza del 95% para la media, el cual se ubicó entre 1,136 y 1,544 puntos, evidenciando con un alto grado de certeza que el promedio poblacional de los estudiantes se encuentra dentro de este rango.

Finalmente, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con el objetivo de verificar el ajuste de los datos a una distribución normal. Se encontró un estadístico $W = 0,905$ y un valor de $p = 0,024$, lo que sugiere que los datos no siguen una distribución normal ($p < 0,05$). Este descubrimiento es importante para escoger las pruebas estadísticas en análisis futuros, eligiendo pruebas no paramétricas al comparar resultados entre grupos o momentos (como el postest).

Los hallazgos del pre-test revelan, en conjunto, que el grupo examinado presenta un bagaje de conocimientos previos sorprendentemente uniforme y escaso. Esta situación hace necesario diseñar e implementar pronto una estrategia didáctica puntual capaz de consolidar lo que saben y, sobre todo, de elevar su rendimiento académico en la materia en cuestión.

Un pretest administrado a veinticinco estudiantes indagó sobre su base previa en vectores, abarcando tanto la doctrina teórica como su aplicación concreta. Las preguntas, que combinaron el formato de opción múltiple con breves ejercicios escritos, reclamaron destrezas como graficar, cálculo de módulos, ejecución de operaciones vectoriales y reconocimiento de propiedades como la ortogonalidad.

## Análisis de Resultados del Pretest

### Fortalezas Iniciales Identificadas

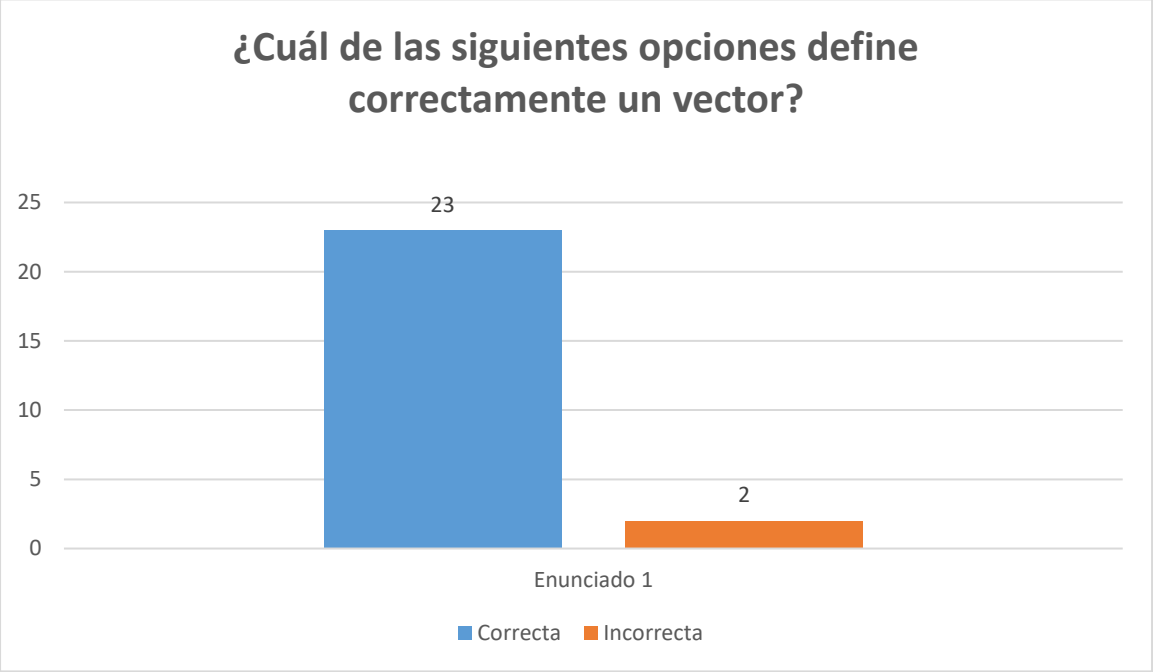
#### En el enunciado 1: ¿Cuál de las siguientes opciones define correctamente un vector?

En la figura 3 se observa que el 92 % de los estudiantes-23 sobre 25- identificaron con acierto que un vector es, en efecto, una magnitud dotada de dirección y sentido. Apenas un 8 % incurrió en error. Tal resultado indica que la noción básica de vector ha sido asimilada por los alumnos, al menos en el registro teórico y conceptual. Probablemente esta familiaridad se deba a que la definición se repite con frecuencia durante la introducción del tema en clase.

Aproximadamente el 8% de los estudiantes cometió el error al confundir un vector con un escalar o, aún más impreciso, con un par de puntos en el plano. La confusión surge a menudo de la memorización superficial o de una exposición breve al tema en clase. Es probable que muchos alumnos no hayan reparado en los términos dirección y sentido, que resultan esenciales para distinguir un vector de otras entidades matemáticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 3.*
*Resultados del Pretest enunciado 1*



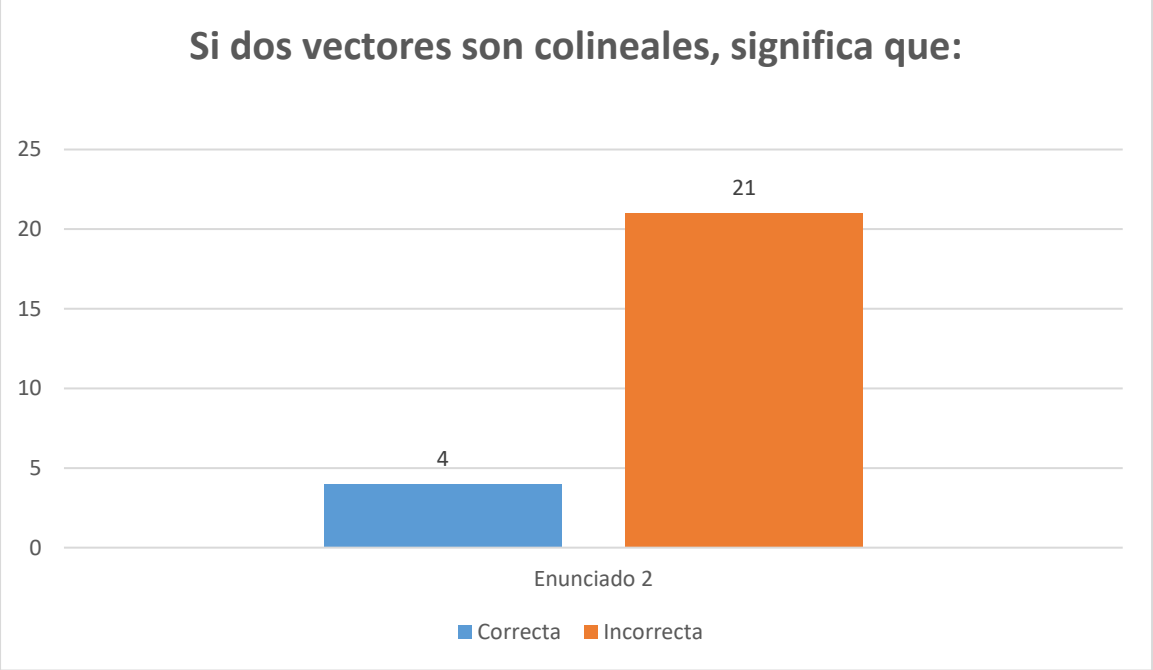

**Enunciado 2: Si dos vectores son colineales, significa que:**

Un 16 % del alumnado-intercambiando cifras, cuatro de veinticinco-dio la respuesta exacta y afirmó que dos vectores colineales son proporcionales o apuntan en idéntica dirección. El resto, un 84 %, se apresuró a optar por otra opción y falló. La disparidad revela un hueco preocupante en el dominio de una propiedad elemental, y ese vacío probablemente se trasladará a su manejo de los vectores en contextos tanto gráficos como analíticos.

Un factor recurrente en el bajo rendimiento es la confusión entre colinealidad y nociones vectoriales como ortogonalidad o intersección. Muchos estudiantes, al no trabajar con ejemplos prácticos, ignoran que dos vectores colineales comparten la misma línea de acción a pesar de tener longitudes distintas. La falta de ejercicios gestuales o de bosquejos también golpea la intuición visual sobre la propiedad de colinealidad.

Este bajo rendimiento sugiere que los estudiantes no solo presentan vacíos conceptuales, sino también dificultades en la transferencia de conocimientos matemáticos básicos (como trigonometría o álgebra) hacia el contexto vectorial.

*Figura 4.*
*Resultados del Pretest enunciado 2*



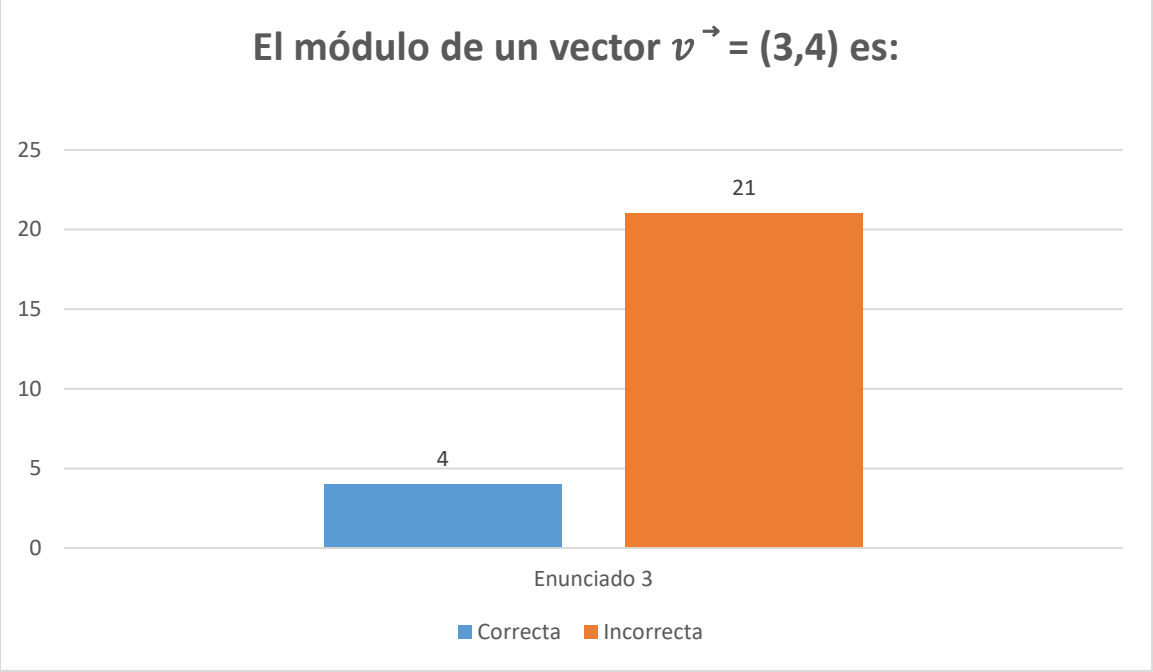

**Enunciado 3: El módulo del vector (3,4) es:**

Solo el 16% de los estudiantes (4 de 25) respondieron correctamente que el módulo es 5, aplicando el teorema de Pitágoras $\sqrt{(x^2 + y^2)}$ ; $\sqrt{(3^2 + 4^2)} = \sqrt{25} = 5$. El 84% cometió errores, lo cual revela una importante dificultad en la aplicación de este teorema para calcular magnitudes vectoriales.

La mayoría de los errores pueden deberse a una falta de conexión entre geometría y álgebra. Es probable que los estudiantes no identifiquen que el módulo de un vector es la hipotenusa de un triángulo

rectángulo. Esto sugiere que no han interiorizado el vínculo entre coordenadas y distancia en el plano cartesiano, posiblemente por falta de práctica contextualizada.

*Figura 5.*
*Resultados del Pretest enunciado 3*



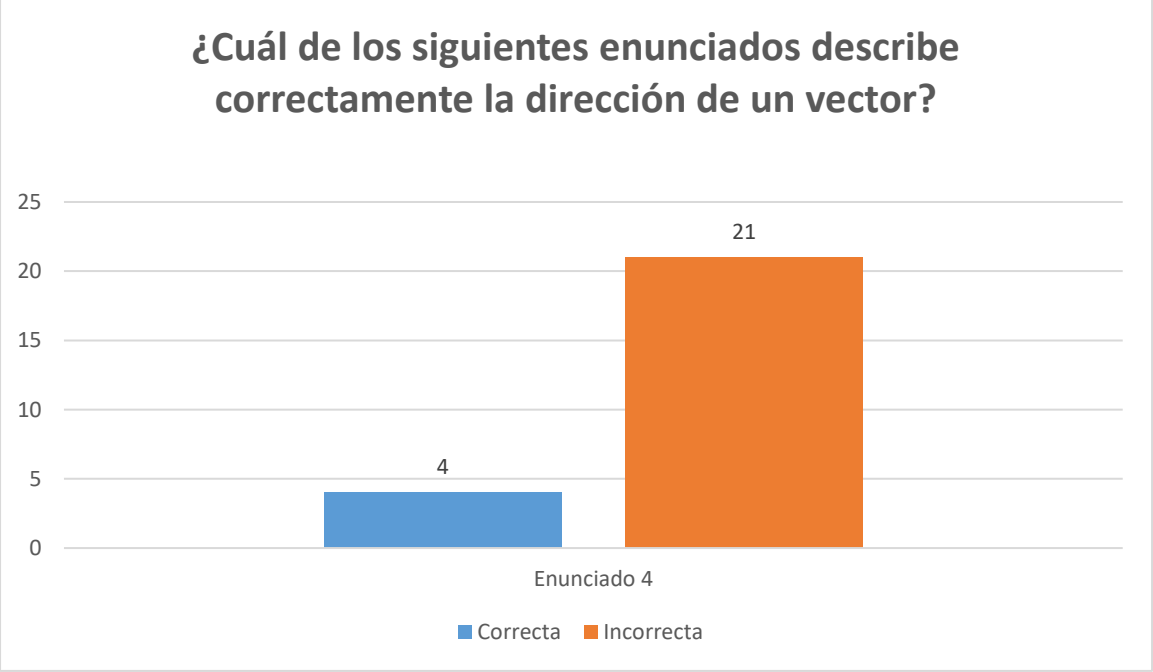

**Enunciado 4: ¿Cuál de los siguientes describe correctamente la dirección de un vector?**

El 52% de los encuestados, es decir, 13 de 25, identificó con éxito la etiqueta su ángulo con el eje x. El 48% restante enfrentó dudas ante la pregunta. Tal cifra sugiere que la noción de dirección en el plano cartesiano aún no está consolidada para muchos; si el mismo vacío persiste, la lectura de vectores en escenarios físicos podría tropezar más adelante.

Los alumnos a veces mezclan la idea cotidiana de dirección con medidas como longitud o rapidez, y por eso registran por error los rasgos del vector en lugar de sus tramos. En otros casos la práctica sobre los

giros respecto al eje-x ha sido escasa, o el curso no ha subrayado el ángulo como la señal progresiva del rumbo en el plano cartesiano.

*Figura 6.*
*Resultados del Pretest enunciado 4*



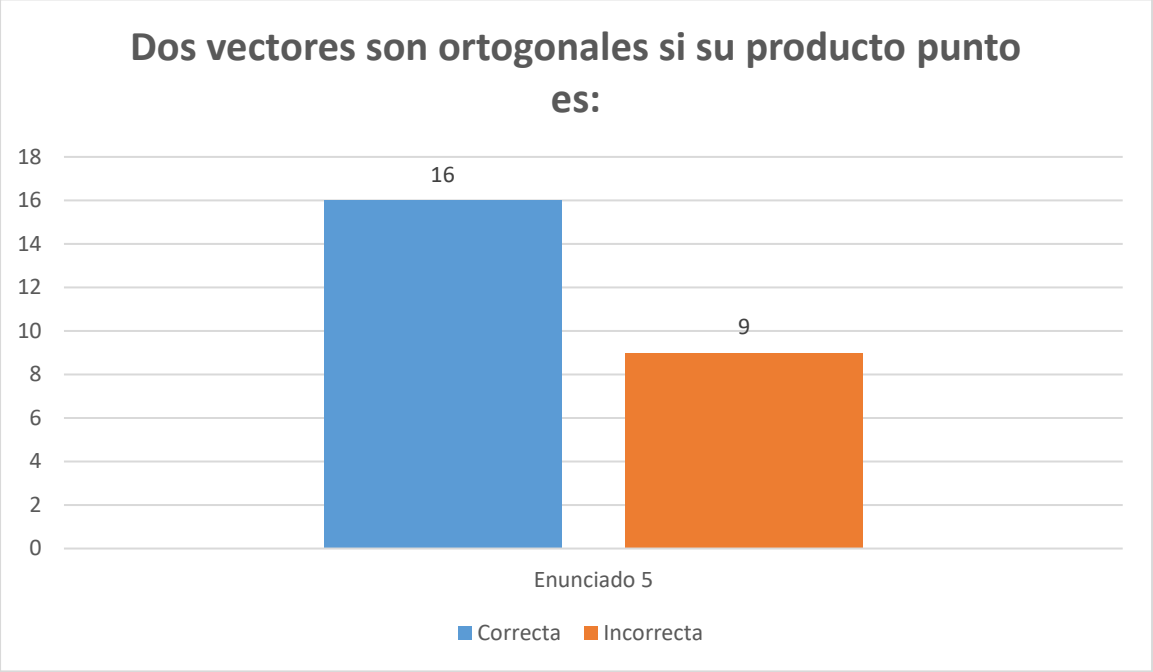

**Enunciado 5: Dos vectores son ortogonales si su producto punto es:**

El 64% (16 de 25) respondió correctamente que el producto punto entre vectores ortogonales es cero, mientras que el 36% se equivocó. Este resultado muestra una tendencia positiva, aunque aún existe un grupo considerable que no asocia correctamente esta propiedad matemática.

El error puede deberse al desconocimiento del concepto de producto escalar o a la falta de ejercicios específicos sobre ortogonalidad. Es posible también que no se haya hecho suficiente énfasis en el significado geométrico del producto punto, o que no se haya utilizado software o herramientas visuales como Geogebra para observar este fenómeno de manera dinámica.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 7.*
*Resultados del Pretest enunciado 5*



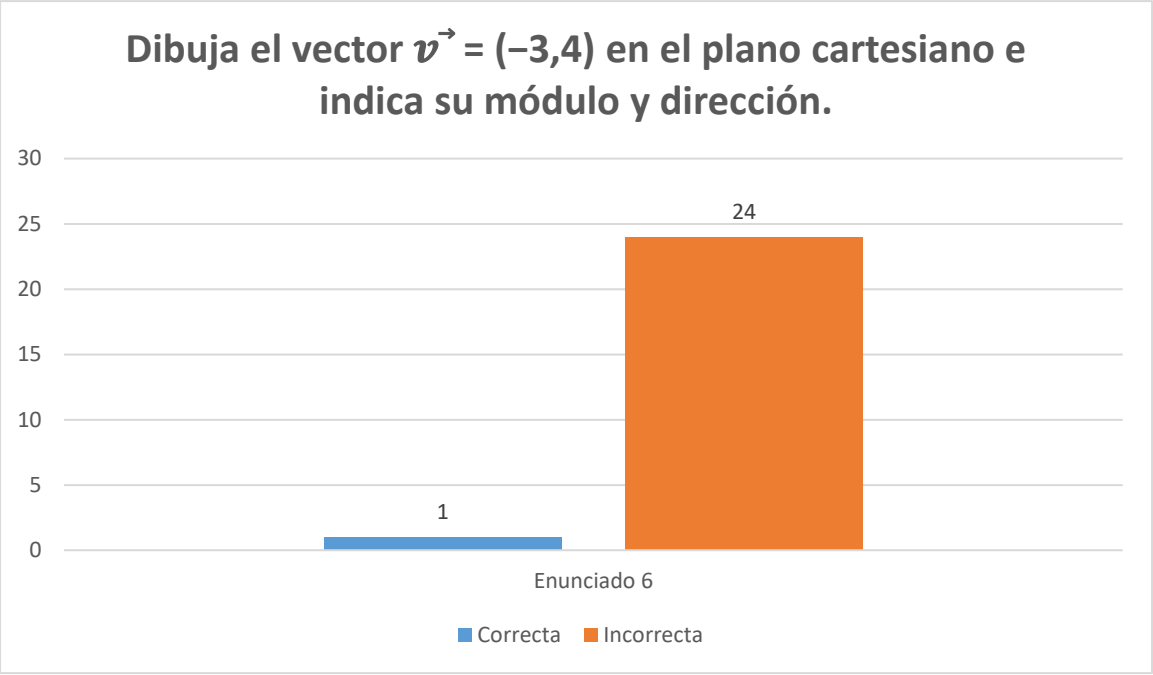

**Enunciado 6: Dibuja el vector (−3,4) en el plano cartesiano e indica su módulo y dirección.**

Con apenas un 4% de aciertos que corresponde a 1 estudiante, las respuestas a este enunciado son críticas al momento de realizar el análisis. Calcular el módulo de un vector implica aplicar la fórmula de raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de sus componentes: $\sqrt{(x^2 + y^2)}$. La casi totalidad del grupo falló, lo que demuestra una carencia profunda en el manejo de operaciones fundamentales con raíces cuadradas y teorema de Pitágoras aplicado al plano cartesiano. Esto evidencia no solo una debilidad en el contenido vectorial, sino también en habilidades algebraicas previas que deberían estar consolidadas desde grados anteriores.

El 96% de errores puede atribuirse a varias razones simultáneas: desconocimiento de la fórmula del módulo, dificultad para trabajar con números negativos al cuadrado, escasa práctica con operaciones que

involucren raíces cuadradas, y una probable falta de conexión entre la geometría del triángulo rectángulo y la interpretación del módulo como hipotenusa. También puede influir el miedo al cálculo numérico complejo, lo cual sugiere que los estudiantes necesitan reforzar sus habilidades de pensamiento lógico y confianza para aplicar procedimientos de varios pasos.

*Figura 8.*
*Resultados del Pretest enunciado 6*




Enunciado 7: Convierte el vector en coordenadas polares $\vec{w}$ = (6,8).

La falta total de respuestas correctas en esta pregunta (0%) pone en evidencia que los estudiantes no dominan el procedimiento para convertir un vector de forma cartesiana a polar, lo cual implica calcular el módulo del vector y el ángulo de dirección respecto al eje x. Esta tarea exige conocimiento de la fórmula $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ y del uso de funciones trigonométricas inversas como $\theta = tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$. La ausencia de aciertos sugiere que estos temas no han sido tratados con profundidad en el aula, o que se abordaron sin recursos visuales o tecnológicos que faciliten su comprensión. Además, se puede inferir una débil conexión entre los

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

conceptos algebraicos y su interpretación geométrica, así como una posible falta de práctica usando calculadoras o software para calcular ángulos y módulos.

Enunciado 8: Calcula el ángulo entre los vectores $\overrightarrow{a}$= (2,−1) y $\vec{b}$ = (−3,4) usando el producto punto.

El 0% de respuestas correctas en esta pregunta indica que los estudiantes no logran aplicar la fórmula del ángulo entre dos vectores:

$$cos(\theta) = \frac{\vec{a}.\overrightarrow{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}$$

Esto refleja una carencia conceptual en torno al producto escalar, tanto en su significado como en su aplicación geométrica. Además, el ejercicio requiere que los estudiantes no solo recuerden la fórmula, sino que la descompongan en varias etapas: calcular el producto punto, hallar los módulos de ambos vectores y finalmente aplicar la función inversa del coseno. La ausencia de respuestas correctas evidencia que no se ha trabajado el producto punto desde un enfoque práctico, ni se ha relacionado explícitamente con el cálculo de ángulos, lo que muestra una enseñanza probablemente fragmentada y poco contextualizada.

Enunciado 9: Realiza la suma vectorial: $\vec{A}$ = (5,2) y $\vec{B}$ = (−3,6). *(1.5 puntos)*

Este ejercicio exigía una habilidad básica: sumar vectores por componentes, algo fundamental en el estudio de álgebra vectorial. Que ningún estudiante haya respondido correctamente (0%) es preocupante, ya que esta operación consiste simplemente en sumar las coordenadas correspondientes: $(5 + (-3), 2 + 6) = (2,8)$. Esta falla generalizada sugiere que los estudiantes no tienen interiorizado el concepto de "componente", ni comprenden que los vectores se operan por separado en cada eje. También puede deberse a una enseñanza teórica sin suficientes ejemplos numéricos o sin actividades que refuercen esta destreza operativa, además de una posible confusión entre suma de vectores y suma escalar.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

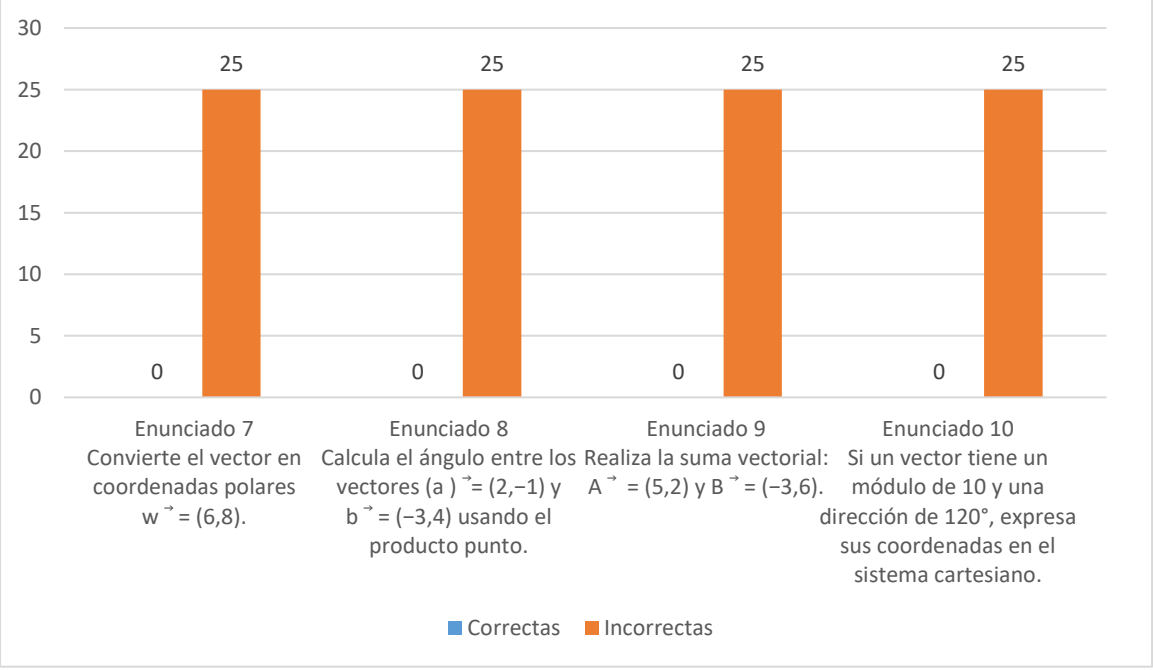
Enunciado 10: Si un vector tiene un módulo de 10 y una dirección de 120°, expresa sus coordenadas en el sistema cartesiano.

Esta pregunta requiere aplicar trigonometría para obtener las componentes del vector a partir de su forma polar. El procedimiento incluye usar las fórmulas:

$$x = r \cdot cos(\theta)\,, y = r \cdot sen\,(\theta).$$

La falta de respuestas correctas (0%) refleja que los estudiantes no comprenden cómo se traducen el módulo y la dirección de un vector en coordenadas rectangulares. Esto puede estar asociado a la ausencia de vinculación entre el sistema polar y el cartesiano durante la instrucción, así como a un desconocimiento o mal uso de las razones trigonométricas. También es posible que los alumnos no hayan tenido la oportunidad de trabajar con ángulos en distintos cuadrantes, ni comprendan cómo interpretar un ángulo de 120° dentro del plano cartesiano.

*Figura 9.*
*Resultados del Pretest enunciado 7,8,9 y 10.*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Conclusión general del análisis del pretest:**

El análisis detallado de los resultados del pretest aplicado a 25 estudiantes de primero de bachillerato revela deficiencias significativas en la comprensión y aplicación de conceptos fundamentales sobre vectores en el plano cartesiano. Aunque en la primera pregunta un 92% (23 de 25) de los estudiantes respondió correctamente, lo cual evidencia una familiaridad inicial con los conceptos teóricos básicos, conforme avanzan las preguntas hacia contenidos que requieren mayor razonamiento, aplicación de fórmulas y operaciones vectoriales, los resultados muestran un marcado descenso en el rendimiento.

Entre las preguntas 2 a la 6, los porcentajes de respuestas correctas son consistentemente bajos, oscilando entre el 4% y el 64%. Esto evidencia dificultades en el manejo de conceptos como módulo, dirección y representación gráfica de vectores, así como en la interpretación de fórmulas. Las preguntas 7, 8, 9 y 10 no fueron resueltas correctamente por ningún estudiante, lo cual representa un 0% de aciertos en temas clave como: conversión de coordenadas, cálculo del ángulo entre vectores usando el producto punto, suma de vectores y conversión de forma polar a cartesiana.

Los hallazgos plantean que los alumnos aún dominan los vectores de forma algo mecánica. Los docentes han explicado el tema con mayor énfasis en la teoría, y el aula rara vez cuenta con recursos visuales o kinestésicos. Adicionalmente, el alumnado dispone de escaso tiempo para resolver problemas de la vida real, y los conceptos abstractos no se relacionan con situaciones concretas. Frente a este panorama, resulta pertinente probar con estrategias renovadas-juegos educativos, simuladores interactivos o recorridos en realidad aumentada-que acerquen el estudio de los vectores a experiencias prácticas y contextualizadas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

# Capítulo 3: Propuesta de intervención

## Diseño de la propuesta

### PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

**Título:** Doblajes educativos como estrategia educomunicacional para el aprendizaje práctico-experimental de vectores en la asignatura de matemáticas en estudiantes de bachillerato en Cuenca-Ecuador

### Introducción

El estudio de los vectores en educación secundaria frecuentemente presenta a los alumnos un doble obstáculo: la abstracción misma del tema y su uso en situaciones problemáticas reales. Frente a esa dificultad, algunos docentes comienzan a experimentar con doblajes educativos, es decir, con piezas audiovisuales en las que los mismos chicos narran y explican el concepto en sus propias palabras. Esa dinámica no solo refuerza la comprensión pictórica de los vectores, sino que además estimula la expresión oral, la creatividad y, en última instancia, el pensamiento crítico de quienes participan.

### Justificación

Emplear doblajes educativos en la enseñanza de vectores dentro del curso de matemáticas suele facilitar la apropiación del cuadro conceptual mediante narración, dramatización y soporte visual. Al entrelazar prácticas educomunicativas con artefactos audiovisuales, los alumnos tienden a comprometerse de forma más intensa con el material, lo que a la larga aumenta tanto su motivación como su habilidad para trasladar lo aprendido a problemas reales vinculados a la disciplina.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Objetivos

### Objetivo general

Implementar una estrategia didáctica educomunicacional basada en doblajes educativos para el aprendizaje práctico y experimental de vectores en la asignatura de matemáticas en estudiantes de bachillerato.

### Diagnóstico

En la Institución Educativa, paralelo A de primero de bachillerato en informática, hay 25 estudiantes de 14 a 16 años, y se detectó una problemática sobre la comprensión y uso de vectores en Matemáticas. Por medio de observaciones, entrevistas informales con profesores y alumnos, y análisis de calificaciones, se detectó que los estudiantes tienen limitaciones para entender y aplicar el concepto de vector, además de enfrentar dificultades en la resolución de ejercicios prácticos. Las limitaciones se deben, entre otras razones, a la ausencia de experiencias didácticas demostrativas, lo que impacta su aprendizaje práctico-experimental.

Esta propuesta está guiada bajo el modelo ADDIE, que es uno de los más empleados en el diseño educativo. Al examinar la propuesta según las etapas del modelo ADDIE, se observa lo siguiente:

### Análisis

Se lleva a cabo un diagnóstico inicial para evaluar los conocimientos previos de los alumnos sobre vectores en matemáticas.

Se señalan las problemáticas en la comprensión del tema de vectores en la materia de matemáticas.

Se argumenta la necesidad de utilizar doblajes educativos para mejorar la enseñanza de los vectores en matemáticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Diseño**

Se definen los objetivos de aprendizaje sobre vectores en matemáticas.

La intervención se organiza en ocho clases con actividades concretas enfocadas en la creación de doblajes educativos para el aprendizaje de vectores en matemáticas.

Se organizan los recursos requeridos para la estrategia en el ámbito matemático.

**Desarrollo**

Se crean guiones basados en la teoría para los doblajes educativos sobre vectores en matemáticas.

Se eligen y evalúan herramientas audiovisuales para grabar y editar contenidos educativos sobre vectores en matemáticas.

Se capacita a los estudiantes en software de edición y doblaje para enseñar vectores en matemáticas.

**Implementación**

Se realizan actividades prácticas, desde la conceptualización de vectores hasta la producción de doblajes educativos.

Se utilizan estrategias activas para fomentar la participación estudiantil en el aprendizaje matemático.

**Evaluación**

Se evalúa formativamente mediante retroalimentación y autoevaluación en el aprendizaje de vectores en matemáticas.

Se realizan pruebas antes y después de la intervención para evaluar el impacto en la comprensión de vectores en matemáticas.

Se sistematizan resultados para mejorar futuras estrategias de enseñanza vectores en matemáticas.

**Justificación teórica**

La implementación del modelo ADDIE en esta intervención educativa es justificada, ya que ofrece un enfoque sistemático y flexible para el diseño instruccional, atendiendo eficientemente las necesidades educativas. Carrillo y Roa (2019) afirman que el modelo ADDIE organiza coherentemente las experiencias de aprendizaje, asegurando que cada fase (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación) aporte a los objetivos educativos.

Morales Gonzlez (2022) señala que la flexibilidad inherente al modelo ADDIE permite incorporar metodologías activas, así como herramientas digitales, adaptándose sin esfuerzo a contextos educativos heterogéneos. Esta misma capacidad de ajuste facilita la elaboración de intervenciones personalizadas centradas en el alumno y, en consecuencia, eleva la eficacia de la experiencia formativa.

Domínguez Pérez (2018) sostiene que la claridad en cada etapa del modelo ADDIE propicia el desarrollo de materiales educativos en línea. Una planificación rigurosa alinea objetivos, actividades y criterios de evaluación. Esa misma meticulosidad, indica el autor, cobra mayor relevancia al introducir herramientas tecnológicas y recursos didácticos que pretenden enriquecer la experiencia de aprendizaje.

La investigación de (Saza et al., 2019), pone de relieve que el modelo ADDIE ha pasado por un rigoroso tamiz en el campo de la educación a distancia, dándole así un respaldo teórico de peso. La misma trayectoria de aplicación hace posible entrelazar plataformas virtuales con recursos digitales de forma coherente y, en última instancia, amplía el repertorio de estrategias docentes para favorecer tanto el estudio autónomo como la cooperación entre pares.

La Universidad Técnica Particular de Loja subraya que el modelo propuesto organiza los recursos y las actividades de manera eficaz. A la par, establece espacios para la evaluación continua del proceso, de modo que la iniciativa educativa se renueva sin cesar. De este modo, la intervención no sella un compromiso convencional con los diagnósticos de arranque, sino que se adapta y evoluciona según los resultados que va recolectando en el camino.

El modelo ADDIE ha manifestado ser un referente sólido en el diseño instruccional moderno. Su carácter sistemático y, al mismo tiempo, adaptable permite ajustarlo a diferentes contextos y públicos sin perder rigor. Por esas razones, resulta una guía confiable para planificar y poner en marcha intervenciones educativas que realmente atiendan las necesidades del entorno.

## Implementación de la propuesta

**Fases de la Intervención.** La propuesta se estructura en tres fases principales:

### Fase 1: Preparación y Diagnóstico

#### Análisis

Aplicación de encuestas y pruebas diagnósticas para evaluar el nivel de conocimiento previo sobre vectores en matemáticas referente a (módulo, dirección, sentido, suma, resta, producto punto).

#### Diseño

Socialización de la estrategia didáctica basada en doblajes educativos para la enseñanza de vectores en matemáticas.

Selección y organización de equipos de trabajo para desarrollar los doblajes educativos sobre vectores en matemáticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Estructuración y planificación de las sesiones.

**Fase 2: Desarrollo de la Estrategia**

**Clase 1: Introducción sobre doblajes Educativos**

Se les muestra un video mudo con animaciones de vectores (ej. una flecha que cambia de posición) y pedir a los estudiantes que improvisen un doblaje breve. Se reflexiona sobre qué tan claro fue el mensaje y qué elementos faltaron.

Explicación: ¿Qué es un doblaje educativo y cómo puede aplicarse en Matemáticas?

- Presentación de ejemplos reales (1 doblaje de un tema escolar y 1 de vectores).

- Revisión guiada de conceptos clave de vectores en la asignatura de Matemáticas.

- Formación de grupos y asignación de un subtema por grupo (ej. un grupo trabajará módulo, otra dirección, etc.).

- Cada grupo discute ideas para elaborar un pequeño guion de doblaje.

**Clase 2-3: Creación de guiones para los doblajes educativos en el tema de vectores para la asignatura de Matemáticas.**

Estructuración de los temas y conceptos clave (módulo, dirección, sentido, suma, resta, producto punto).

Escritura del guion técnico para la narración de los videos con respecto a los temas de vectores.

Selección de recursos visuales y auditivos para complementar la producción.

**Clase 4-5: Grabación de los doblajes educativo**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Uso de herramientas tecnológicas para la producción de los doblajes educativos.

Grabación de narraciones y edición de contenido.

Trabajo colaborativo en la creación del material audiovisual.

**Clase 6: Edición y montaje de los doblajes educativos**

Uso de software de edición de video.

Integración de imágenes, animaciones y voz en off.

Evaluación del contenido audiovisual referente a doblajes educativos con los temas seleccionados dentro del tema de vectores de la asignatura de Matemáticas.

**Clase 7: Presentación y socialización de los videos**

Exposición de los doblajes educativos a la clase.

Análisis y discusión sobre los aprendizajes obtenidos.

Retroalimentación entre los estudiantes.

**Fase 3: Evaluación de la estrategia**

Aplicación de pruebas finales para medir el aprendizaje de vectores en matemáticas.

Discusión y reflexión sobre las experiencias de aprendizaje con la estrategia educomunicacional.

**Recursos necesarios**

Equipos de grabación y edición audiovisual.

Software de edición de video y doblaje (Ejemplo: Audacity, Picsart, Filmora, Adobe Premiere).

Materiales didácticos complementarios (guías de estudio, fichas técnicas de doblaje, entre otros).

Espacios para la grabación y edición de los doblajes educativos.

**Resultados esperados**

Mejora en la comprensión y aplicación de los vectores a nivel conceptual y experimental.

Aumento en la motivación y participación de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas.

Desarrollo de habilidades de comunicación, creatividad y colaboración.

Generación de recursos audiovisuales reutilizables para futuras cohortes de estudiantes.

## Resultados obtenidos mediante la implementación realizada

### Fase 1: Preparación y Diagnóstico

**Aplicación de encuestas y pruebas diagnósticas.** La aplicación de las encuestas y pruebas diagnósticas resultó altamente efectiva para identificar el nivel real de conocimientos previos de los estudiantes sobre vectores. Esta fase permitió identificar importantes vacíos conceptuales y percepciones negativas sobre el tema, lo que facilitó ajustar la estrategia pedagógica. El análisis ofreció un fundamento firme para una planificación diversificada, aumentando la relevancia de las acciones siguientes.

**Socialización de la estrategia didáctica basada en doblajes educativos.** La socialización previa de la estrategia ayudó a los estudiantes a entender claramente los objetivos del proyecto y su papel en el proceso. Este procedimiento ayudó a crear expectativas favorables y entusiasmo, al introducirse una metodología novedosa. La integración del enfoque educomunicacional desde el comienzo promovió un ambiente de apertura, cooperación y entusiasmo, lo que fue claro en el compromiso expuesto durante las clases.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Selección y organización de equipos de trabajo.** La creación de equipos de trabajo fue esencial para potenciar las dinámicas colaborativas y la responsabilidad conjunta. Se alcanzó un balance correcto en la asignación de roles, y los estudiantes ejecutaron con madurez sus tareas en la realización de los doblajes educativos. Esta estructura planificada promovió un entorno de cooperación, lo que a su vez fortaleció el trabajo conjunto y el compromiso con el proyecto.

**Fase 2: Desarrollo de la Estrategia**

**Clase 1: Introducción al tema de doblajes educativos.**

El primer encuentro que sugiere el uso de doblajes educativos en la enseñanza de vectores ha despertado tanto interés como comprensión en el alumnado. La estructura lúdica, elegida casi por intuición al comenzar la jornada, logró atrapar sus miradas y convertir el aula en un pequeño espacio de trabajo colectivo.

Durante la reunión se presentó el doblaje educativo, entendido como una técnica novedosa en el cruce entre pedagógica y medios, y se examinaron materiales concretos que abordan tópicos de matemáticas. Los estudiantes, a la vista de los ejemplos, lograron captar de inmediato la dinámica necesaria para afianzar nociones tales como el módulo, la dirección y el sentido de un vector, así como las operaciones asociativas de suma, resta y producto punto.

Durante la actividad colaborativa, los estudiantes idearon guiones originales para sus propios doblajes explicativos y, al hacerlo, señalaron que podían sintetizar y comunicar de manera ágil el contenido matemático. Muchos dijeron que la experiencia les aclar y dio sentido práctico al uso de los vectores en situaciones cotidianas.

La actividad fomentó la participación activa, el pensamiento crítico y la colaboración para detectar y solucionar errores conceptuales. Los grupos en su mayoría presentaron propuestas efectivas de doblaje sobre un subtema, evidenciando que la estrategia fue comprendida y valorada.

En conclusión, los doblajes educativos sobre la teoría de vectores mejoraron la comprensión del contenido y aumentaron el compromiso estudiantil.

**Clase 2-3: Creación de guiones para los doblajes.** El proceso de creación de guiones técnicos ayudó a los estudiantes a mejorar sus habilidades de síntesis, planificación y escritura. Transformar conceptos matemáticos a lenguaje accesible mejoró el dominio del contenido en los equipos. La integración de recursos visuales y auditivos destacó por su creatividad y uso de herramientas comunicativas.

**Clase 4-5: Grabación de los doblajes educativos.** La grabación de videos fue enriquecedora técnica y didácticamente. Los estudiantes se motivaron al participar en la creación de materiales educativos. Se reforzaron habilidades en expresión oral, trabajo en equipo y adaptación tecnológica. La experiencia fortaleció el liderazgo estudiantil.

**Clase 6: Edición y montaje de los doblajes educativos.** Los equipos revelaron habilidades en Picsart, Filmora y Audacity durante la edición. La voz en off, imágenes y efectos visuales mejoraron la calidad final. Esta etapa mejoró la evaluación estética y pedagógica, fortaleciendo la alfabetización digital en el ámbito académico.

**Clase 7: Presentación y socialización de los videos.** Las presentaciones de doblaje fueron valiosas para la formación. La socialización fomentó orgullo y validó el esfuerzo de los estudiantes. La retroalimentación entre pares impulsó el aprendizaje colaborativo. Se observó una mejora en la argumentación oral y la capacidad crítica.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Fase 3: Evaluación de la estrategia**

**Clase 8: Evaluación y cierre de la estrategia.** La evaluación final exhibió mejoras notables en la comprensión y aplicación de vectores. El análisis indicó que los doblajes educativos mediaron eficazmente el aprendizaje de conceptos difíciles. La reflexión final reveló aprendizajes metaacadémicos como perseverancia, organización y cooperación.

**Recursos utilizados.** Los recursos tecnológicos y didácticos se adaptaron bien al proyecto. El uso de Adobe Premiere, Audacity y Picsart fue suficiente para crear buenos productos audiovisuales. Las guías técnicas facilitaron la autonomía y creatividad de los estudiantes.

**Análisis estadístico de los resultados del Postest**

Análisis descriptivo del Postest:

*Tabla 6.*
*Datos estadísticos del Postest*

**Descriptivos**

| | | | Estadístico | Desv. Error |
|---|---|---|---|---|
| Postest | Media | | 7,4000 | ,42622 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 6,5203 | |
| | | Límite superior | 8,2797 | |
| | Media recortada al 5% | | 7,5222 | |
| | Mediana | | 7,5000 | |
| | Varianza | | 4,542 | |
| | Desv. Desviación | | 2,13112 | |
| | Mínimo | | 2,50 | |
| | Máximo | | 10,00 | |
| | Rango | | 7,50 | |
| | Rango intercuartil | | 2,25 | |
| | Asimetría | | -1,008 | ,464 |
| | Curtosis | | ,530 | ,902 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Tabla 7.*
*Pruebas de normalidad del Postest*

| Pruebas de normalidad | | | |
|---|---|---|---|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Postest | ,862 | 25 | ,003 |

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico descriptivo del postest reflejan importantes hallazgos sobre el desempeño de los participantes. Primero, la media aritmética fue de 7,40, lo que muestra un rendimiento promedio adecuado. Sin embargo, esta medida central debe ser interpretada con cuidado, ya que la asimetría negativa (-1,008) indica que los datos están inclinados hacia la izquierda, es decir, que hubo más frecuencias de puntajes altos que bajos. Esta interpretación se apoya en la mediana (7,50), que supera levemente la media, y en la media recortada al 5% (7,5222), que omite valores extremos y mantiene una tendencia a puntuaciones elevadas.

El intervalo de confianza del 95% para la media (6,5203 a 8,2797) permite inferir que, en condiciones similares, el verdadero promedio poblacional se ubicaría en este rango con un alto grado de confianza, lo que evidencia consistencia en los resultados obtenidos.

La desviación estándar fue de aproximadamente 2,13 y la varianza de 4,54, lo que sugiere una dispersión moderada de los datos respecto a la media. Sin embargo, el rango total (7,50) y el rango intercuartílico (2,25) indican cierta diversidad entre los valores, aunque la mayoría se agrupa en un rango medio.

Por otro lado, la curtosis fue de 0,530, lo cual indica una distribución platicúrtica, es decir, más aplanada que la distribución normal. Esta característica sugiere menor concentración de valores alrededor de

la media, lo que también coincide con la presencia de valores extremos como el mínimo (2,50) y el máximo (10,00).

Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo un valor p de ,003 para verificar la normalidad de los datos. Se rechaza la hipótesis nula de normalidad porque el valor es menor a 0,05, indicando que los datos no son normales. Esta condición es clave para la elección de pruebas estadísticas posteriores, ya que sugiere el uso de métodos no paramétricos.

En conjunto, los resultados del postest permiten argumentar que los participantes tuvieron un desempeño mayormente favorable, con tendencia hacia valores altos, pero con una distribución no normal y cierta dispersión en las puntuaciones. Estas características deben considerarse al momento de evaluar la eficacia de las intervenciones aplicadas o al realizar comparaciones estadísticas con otros grupos.

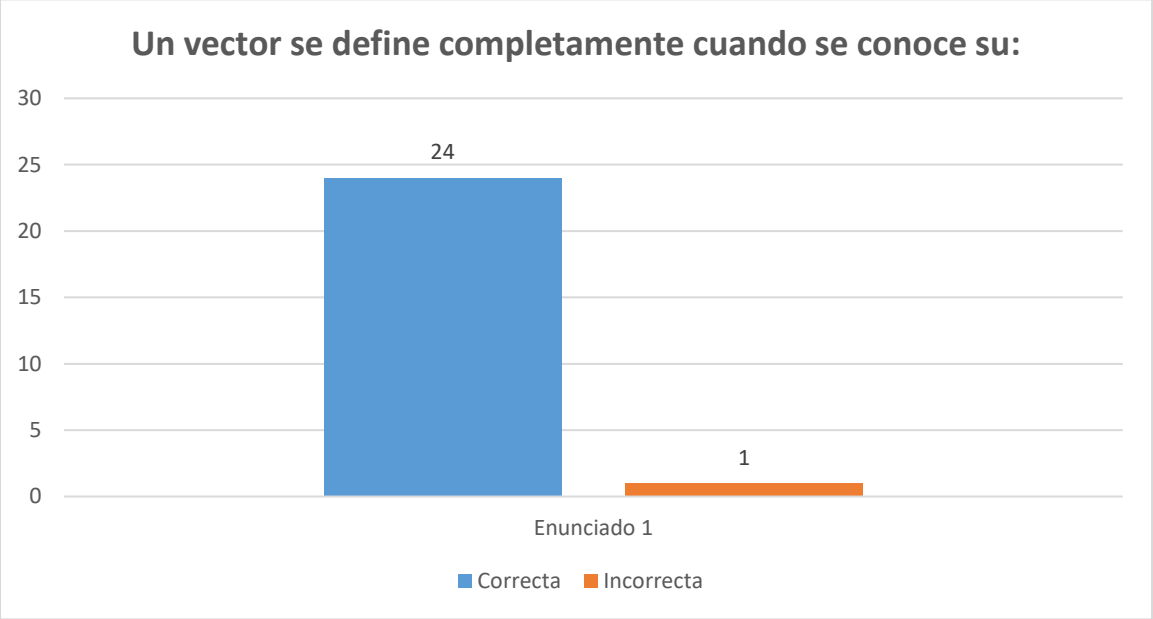
**Análisis de resultados del Postest**

**Enunciado 1. Un vector se define completamente cuando se conoce su:**

El 96% de aciertos de 24 estudiantes muestra una sólida comprensión del vector como entidad con magnitud y dirección. La mayoría de los estudiantes ha internalizado la definición formal del vector mediante un aprendizaje significativo que combinó teoría con ejemplos visuales. Conocer esta definición es clave para realizar operaciones vectoriales con sentido físico o geométrico, lo que indica un avance positivo tras la intervención educativa.

El único error podría estar relacionado con una distracción durante la evaluación o una confusión conceptual leve, posiblemente al asociar el punto de origen o el sentido con la definición completa del vector. También puede deberse a una interpretación superficial del enunciado por parte del estudiante, lo que resalta la necesidad de seguir reforzando la lectura comprensiva y la atención al detalle.

*Figura 10.*
*Resultados del Postest enunciado 1*



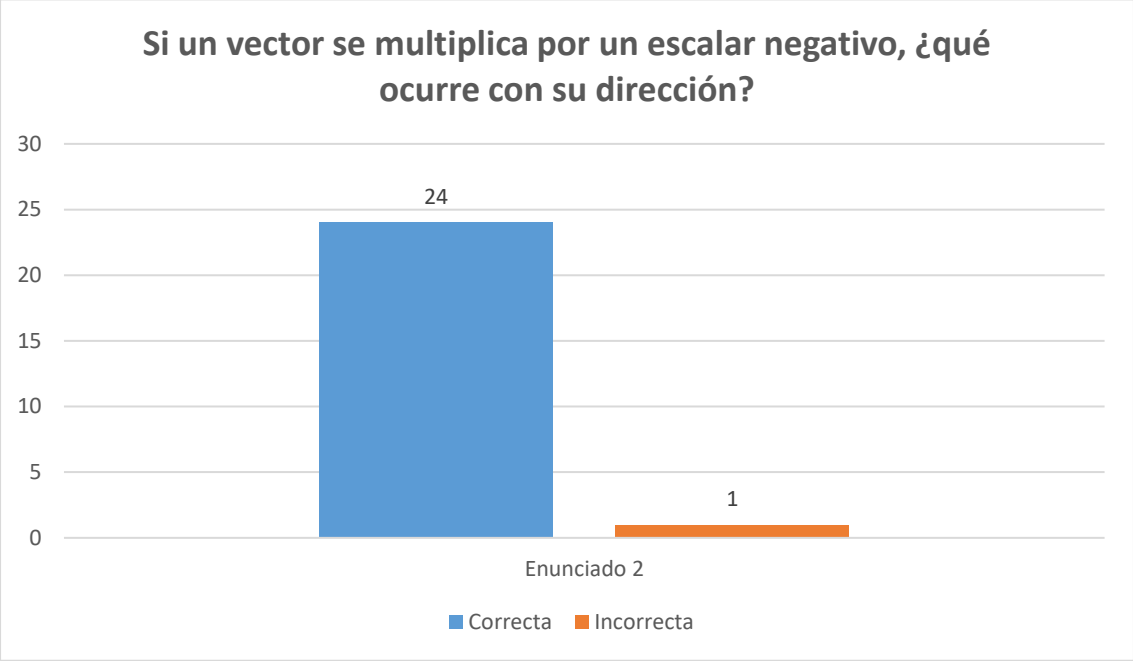

**Enunciado 2. Si un vector se multiplica por un escalar negativo, ¿qué ocurre con su dirección?**

Al igual que en la primera pregunta, el 96% de aciertos muestra que los estudiantes han comprendido con claridad el efecto geométrico de multiplicar un vector por un escalar negativo. Esta transformación es crucial para entender reflexiones, simetrías y el comportamiento de vectores en el plano. La correcta identificación de la inversión de dirección sugiere que se ha trabajado adecuadamente con ejemplos dinámicos o visuales que permitieron a los estudiantes visualizar este cambio.

El error de un estudiante podría originarse en una confusión entre “dirección” y “magnitud” o en la idea errónea de que un escalar solo afecta el tamaño, no la orientación. También es posible que no haya interiorizado completamente el concepto de sentido opuesto, por lo que se recomienda reforzar esta idea mediante actividades prácticas que muestren gráficamente la inversión.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 11.*
*Resultados del Postest enunciado 2*



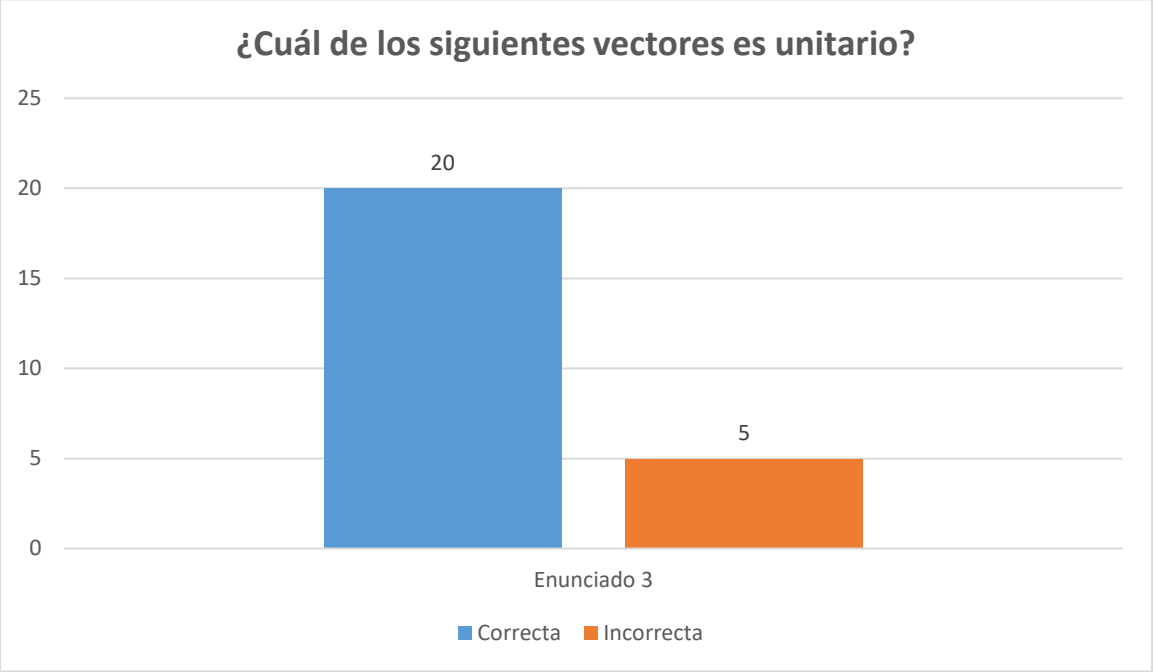

**Enunciado 3. ¿Cuál de los siguientes vectores es unitario?**

Un 80% de aciertos que abarca 20 estudiantes, indica que la mayoría de los estudiantes identifican correctamente un vector unitario como aquel que tiene módulo igual a uno. Este resultado, si bien es positivo, revela que aún existe un grupo considerable (20%) que no ha comprendido completamente cómo determinar si un vector es unitario. Esto sugiere una brecha en la habilidad para calcular el módulo y, por ende, para aplicar la definición de vector unitario en ejercicios concretos.

Las confusiones pueden deberse a un razonamiento basado en la observación de números "pequeños" o "simétricos" sin realizar el cálculo del módulo. Es probable que algunos estudiantes hayan asumido que vectores como (3,4) o (5,5) son unitarios por familiaridad, sin aplicar la fórmula correspondiente $\sqrt{x^2 + y^2}$. Esto evidencia una comprensión superficial del tema, que debe ser reforzada con ejercicios prácticos y resolución guiada.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 12.*
*Resultados del Postest enunciado 3*



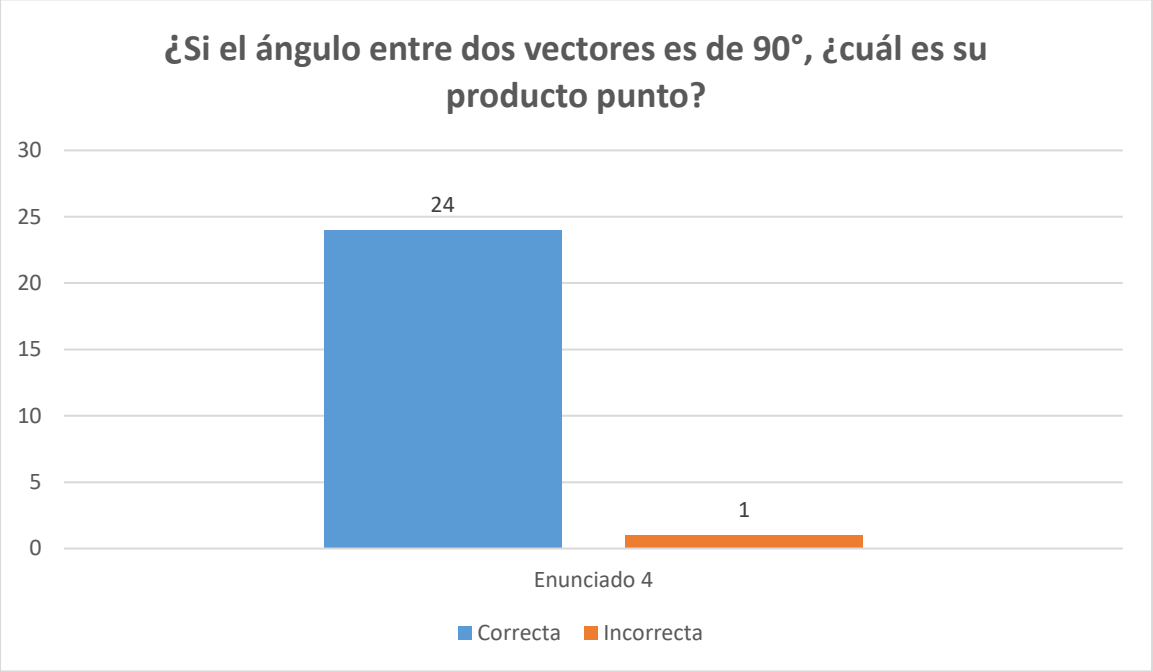

**Enunciado 4. Si el ángulo entre dos vectores es de 90°, ¿cuál es su producto punto?**

Este resultado muestra que casi todos los estudiantes reconocen que la ortogonalidad entre vectores implica un producto escalar igual a cero. Esto es crucial para la resolución de problemas en geometría analítica y matemáticas. El éxito alcanzado sugiere que los estudiantes comprendieron la conexión entre el ángulo recto y el producto punto, posiblemente mediante ejemplos visuales o profundización en la teoría.

El único error probablemente fue causado por una falta de atención o por confundir el producto punto con operaciones aritméticas como suma o resta de módulos. También podría haberse debido a una dificultad para recordar la propiedad matemática clave en el momento de la evaluación, por lo cual es importante seguir fortaleciendo la memoria comprensiva y el razonamiento conceptual.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 13.*
*Resultados del Postest enunciado 4*

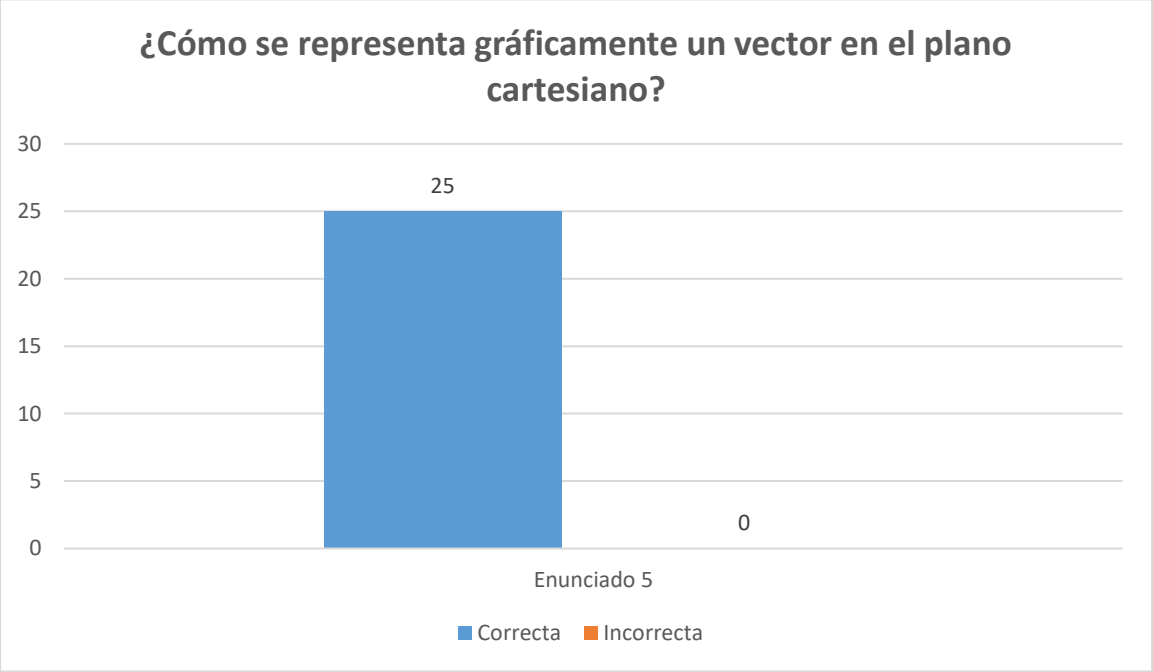



**Enunciado 5. ¿Cómo se representa gráficamente un vector en el plano cartesiano?**

El 100% de respuestas correctas evidencia un dominio total del concepto visual del vector. Este resultado indica que los estudiantes comprenden la forma correcta de representar un vector, lo que es fundamental para realizar gráficos, resolver ejercicios en el plano y analizar vectores en contextos reales. Durante la intervención se utilizó recursos gráficos efectivos, dinámicas visuales y ejercicios de representación con lápiz, papel o tecnología, lo que facilitó la interiorización de esta habilidad.

El lenguaje gráfico es más accesible para los estudiantes cuando se enseña con claridad y se refuerza con experiencias prácticas. En este caso, la estrategia didáctica ha sido completamente efectiva, logrando que todos los estudiantes asocien correctamente la representación de vectores con flechas orientadas que reflejan sus propiedades fundamentales.

*Figura 14.*
*Resultados del Pretest enunciado 5*

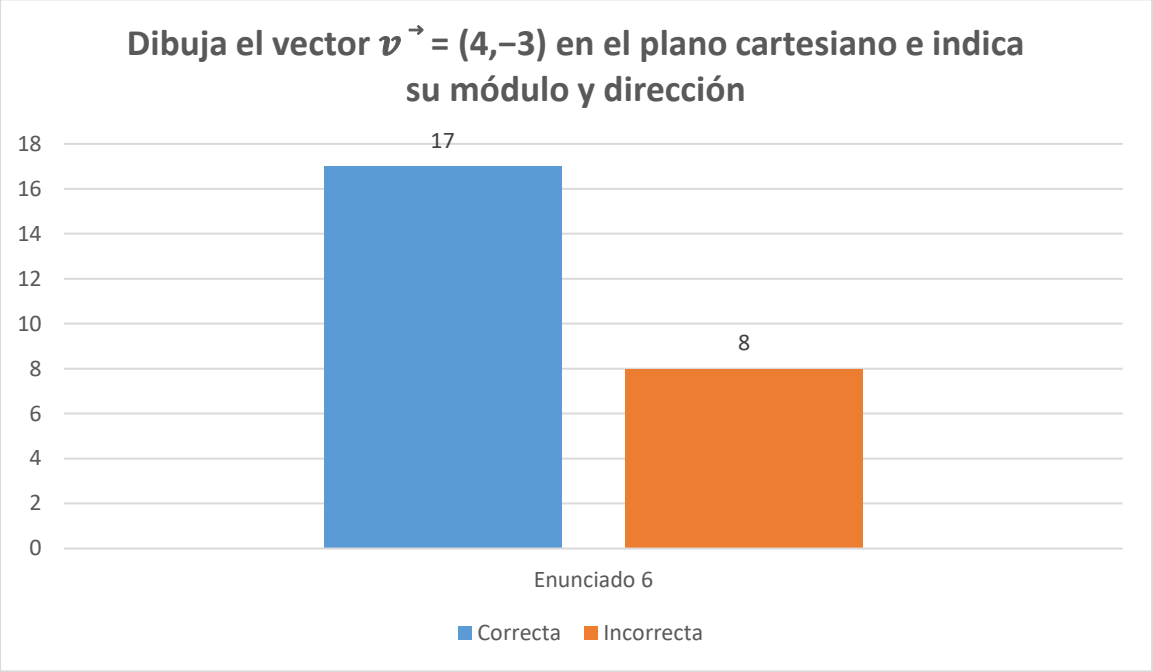



**Enunciado 6. Dibuja el vector $\vec{v} = (4,-3)$ en el plano cartesiano e indica su módulo y dirección.**

El 60% del grupo (completo o parcialmente) logró representar gráficamente el vector y calcular al menos el módulo, lo que evidencia un dominio operativo claro respecto a la ubicación en el plano cartesiano y la aplicación del teorema de Pitágoras. Aunque solo el 28% completó satisfactoriamente la dirección, el 32% adicional resolvió parte del ejercicio, lo que desde el enfoque positivista se interpreta como una adquisición parcial pero cuantificable de la competencia. El aprendizaje logrado en comparación con el pretest (donde este tipo de preguntas tenía 0% de aciertos) representa una mejora objetiva. El error más común "la omisión de la dirección" señala un aspecto específico a reforzar, pero no niega el avance sustancial en el desarrollo de habilidades gráficas y métricas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 15.*
*Resultados del Postest enunciado 6*

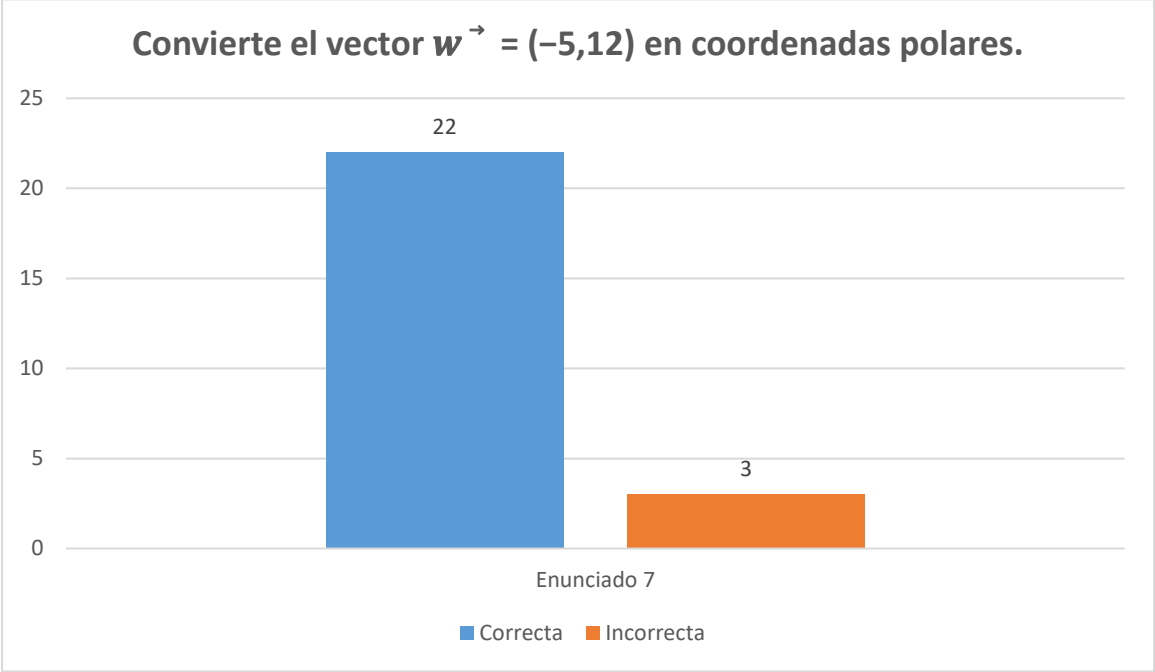



**Enunciado 7: Convierte el vector $\vec{w}$ = (−5,12) en coordenadas polares.**

Un 64% de los estudiantes puso en manifiesto conocimiento del proceso de conversión de coordenadas cartesianas a polares, al aplicar correctamente la fórmula del módulo y/o trabajar con funciones trigonométricas. Aunque solo el 36% alcanzó una respuesta totalmente correcta, el 28% que presentó errores en la forma final refleja un dominio parcial verificable, lo que representa una ganancia medible de aprendizaje frente al pretest. El hecho de que más de la mitad del grupo haya comprendido el procedimiento demuestra que la instrucción fue efectiva en términos técnicos. Desde este enfoque, se trata de un indicador positivo de aprendizaje progresivo, susceptible de consolidarse con práctica focalizada en la expresión de resultados y manejo de cuadrantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 16.*
*Resultados del Postest enunciado 7*

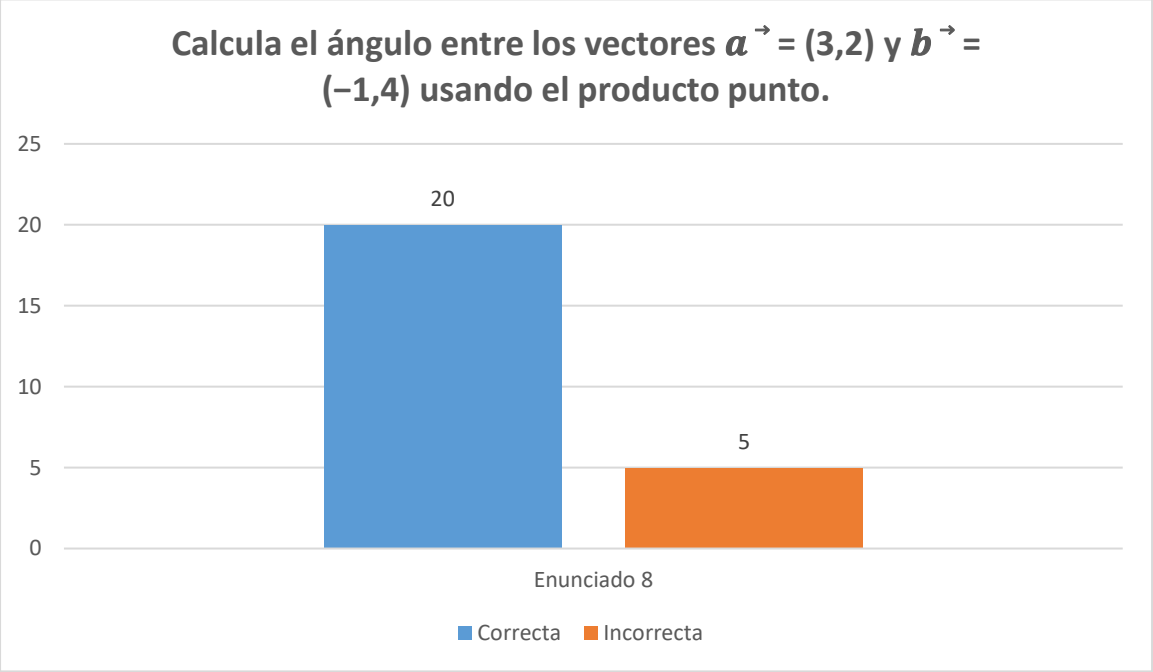



**Enunciado 8: Calcula el ángulo entre los vectores $\vec{a}$ = (3,2) y $\vec{b}$ = (−1,4) usando el producto punto.**

Este resultado muestra que el 68% del grupo aplicó correctamente, en parte o en su totalidad, la fórmula del producto escalar y los pasos intermedios del cálculo del ángulo. Solo el 40% obtuvo una respuesta final precisa, pero la cantidad de estudiantes que llegó a la etapa de aplicación de fórmula y cálculo parcial refleja una adquisición significativa de habilidades específicas. Comparado con el pretest (0% de respuestas correctas), este progreso representa una mejora medible y significativa. El enfoque positivista destaca que los estudiantes han avanzado de una etapa de desconocimiento total a una de competencia técnica incipiente, validada por la evidencia cuantitativa.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

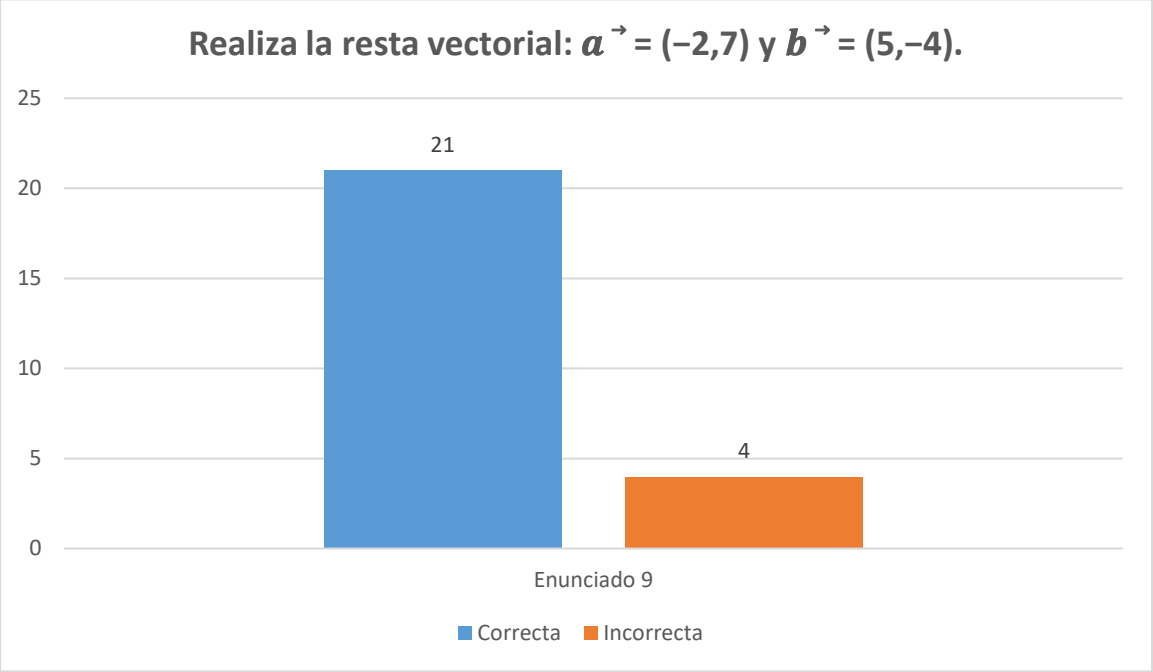
*Figura 17.*
*Resultados del Postest enunciado 8*




**Enunciado 9: Realiza la resta vectorial: $\vec{a}$ = (−2,7) y $\vec{b}$ = (5,−4).**

El 80% del grupo resolvió esta pregunta con un dominio parcial o completo del procedimiento, lo que constituye una evidencia objetiva de que la competencia ha sido adquirida de forma efectiva. El 44% que respondió completamente bien demuestra una sólida apropiación del concepto de resta vectorial, mientras que el 36% que cometió errores en los signos refleja dificultades técnicas menores, pero no conceptuales. Desde una perspectiva positivista, estos datos indican una mejora sustancial, medible y localizada, que orienta con precisión los aspectos por corregir: revisión de reglas de signos y escritura formal. Frente al pretest, este es uno de los logros más contundentes.

*Figura 18.*
*Resultados del Postest enunciado 9*

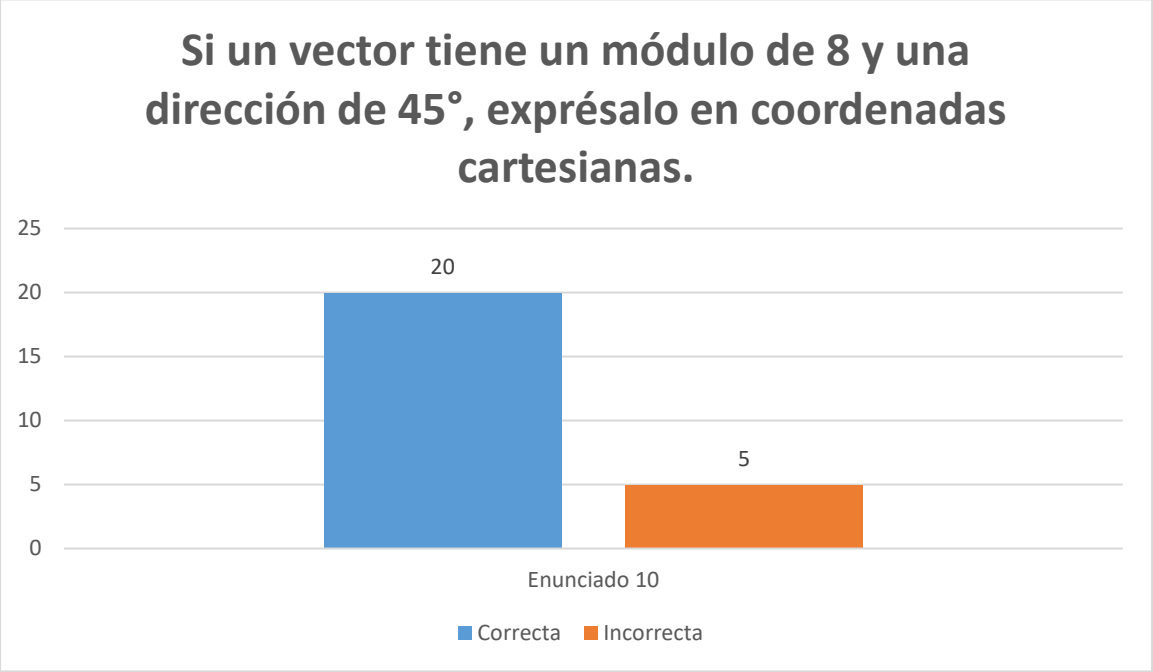



**Enunciado 10: Si un vector tiene un módulo de 8 y una dirección de 45°, exprésalo en coordenadas cartesianas.**

Ochenta por ciento de los estudiantes revelaron habilidad en convertir de forma polar a cartesiana, incluyendo uso correcto de razones trigonométricas y fórmulas de descomposición vectorial. El 60% respondió correctamente, mientras que un 20% adicional presentó competencia en el desarrollo, aunque con errores en la escritura. Estos datos muestran un nivel avanzado y medible de comprensión de esta competencia, confirmando la efectividad de la estrategia didáctica utilizada. El enfoque positivista resalta este progreso como consecuencia directa del proceso de enseñanza, al compararlo visiblemente con los resultados cero del pretest.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

*Figura 19.*
*Resultados del Postest enunciado 10*




El análisis de los desempeños en el postest aplicado a 25 alumnos revela un avance notable en la comprensión de los vectores, tanto en el plano teórico como en su aplicación práctica. En las preguntas de selección múltiple, el porcentaje de aciertos está superior al 90% en casi todos los casos, una cifra que sugiere que los alumnos han asimilado de manera efectiva temas centrales como magnitud, dirección, sentido, ortogonalidad y representación gráfica.

Los ejercicios prácticos clarificaron un panorama más alentador de lo previsto; si bien la ejecución no fue perfecta, un alto porcentaje de los estudiantes logró aplicar los procedimientos requeridos con fórmulas, diagramas y cálculos casi siempre precisos. La comparación con el pretest es contundente: de la ausencia de respuestas válidas se saltó a tasas de acierto que oscilan entre el 60 y el 80%, lo que apunta a una asimilación efectiva de las competencias vinculadas con los vectores.

El análisis revela que la actividad pedagógica implementada logró que los alumnos interiorizaran los contenidos y los trasladaran a situaciones nuevas. Los puntajes de la posprueba corroboran que el enfoque funciona y subrayan, una vez más, el valor de emplear estrategias activas y situadas en la instrucción matemática.

La evaluación final reveló un progreso notable en la comprensión de vectores; los estudiantes no solo resolvieron los ejercicios con mayor acierto, sino que también construyeron argumentos más claros y organizados. Las cifras, por sí solas, son reveladoras, pero el entusiasmo que volvió al aula, unido al crecimiento en el trabajo conjunto, dice aún más sobre el ciclo de aprendizaje.

A lo largo del curso, los estudiantes consolidaron destrezas fundamentales: aprendieron a dialogar con claridad, a proponer ideas originales, a examinar problemas con rigor y, sobre todo, a colaborar sinérgicamente. Como ejercicio final produjeron breves piezas audiovisuales en las que ensayaron el arte del doblaje educativo; esos clips, elaborados con miras a volver a usarse, mezclan economía circular con un giro inventivo.

El programa educomunicacional basado en doblajes reforzó el dominio práctico de los vectores en el currículo de matemáticas, alentando un aprendizaje realmente significativo y, en muchas ocasiones, transformador. La experiencia pone de relieve la necesidad inaplazable de modernizar la enseñanza matemática en los centros escolares.

**Análisis de comprensión teórica de los vectores entre pretest y postest**

Los resultados del postest evidencian una mejora significativa y cuantificable en la comprensión teórica del concepto de vector, en comparación con el pretest. Mientras que al inicio solo una pregunta fue respondida correctamente por la mayoría de estudiantes, y otras exponían porcentajes alarmantemente bajos

de aciertos, en el postest se alcanzaron niveles de desempeño entre el 80% y el 100% en todas las preguntas de opción múltiple. Esta evolución refleja que los estudiantes no solo han memorizado definiciones, sino que han logrado interiorizar el significado funcional de elementos como la magnitud, dirección, sentido, producto escalar y representación gráfica.

El uso consistente de respuestas correctas y el descenso casi total de errores conceptuales demuestran que las estrategias aplicadas en el proceso educativo han sido efectivas para consolidar los fundamentos teóricos. Desde un enfoque positivista, estos datos proporcionan evidencia empírica clara del impacto favorable de la intervención didáctica en el desarrollo del conocimiento declarativo.

**Análisis sobre la comprensión de los ejercicios prácticos entre pretest y postest**

El análisis de las evaluaciones inicial y final sugiere un avance notable en la comprensión del tema de vectores. En la prueba inicial ningún estudiante consiguió convertir coordenadas, calcular un ángulo o trazar gráficamente un vector. Este fracaso puso de relieve una desconexión clara entre el contenido del aula y su uso en problemas concretos. Al llegar a la evaluación final, entre el sesenta y el ochenta por ciento de la clase realizó, en mayor o menor medida, los pasos exigidos, apelando a las fórmulas adecuadas y manejando las operaciones vectoriales de manera correcta.

Los errores de puntuación o las omisiones técnicas no son evidencia de desinterés ni de falta de comprensión; más bien reflejan un aprendizaje en curso. Cuando se analizan objetivamente las calificaciones, el avance se registra con claridad y permite validar la pertinencia de las estrategias didácticas empleadas. En consecuencia, desde una perspectiva positivista, el progreso expuesto en los ejercicios es a la vez observable y verificable, y el desarrollo de las competencias prácticas que los estudiantes adquirieron desde el comienzo resulta indiscutible.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

En relación con el objetivo general planteado en la investigación, la estrategia didáctica educomunicacional diseñada, implementada y evaluada mejoró el aprendizaje práctico-experimental de vectores en estudiantes de primero de bachillerato. Las secuencias de actividades manipulativas, gráficas y colaborativas se reflejaron en mejores desempeños en representación, cálculo y aplicación de vectores, además de mayor involucramiento estudiantil.

Respecto primer objetivo, el marco conceptual revisado respalda que la combinación de recursos digitales, lenguajes visuales y trabajo colaborativo propia de la educomunicación es eficaz para contenidos abstractos como los vectores, frente a métodos expositivos tradicionales

En proporción al segundo objetivo, el análisis inicial indicó que los estudiantes enfrentaban serios obstáculos con el concepto mismo de vector en la asignatura de Matemáticas; el puntaje del pretest, al no alcanzar los aprendizajes requeridos, dejó en claro esa brecha. Al mismo tiempo, se notó que varios alumnos adoptan un estilo de aprendizaje diferente y de hecho nadie había ajustado los métodos a esa variedad. En conjunto, esas dos observaciones impulsaron a buscar una intervención que, además de explicar gráficamente, apelara a los sentidos y ritmos individuales de cada chico.

Respecto al tercer objetivo, la estrategia didáctica educomunicacional se articuló siguiendo el ciclo ADDIE, se nutrió del modelo VAK y de recursos digitales de uso extendido. El diseño se ajustó a las carencias e inquietudes del entorno escolar que se había mapeado, de modo que la solución emergente resulta novedosa, sostenible y anclada a la realidad de la institución.

La puesta en marcha de esta línea de acción, relacionada con el cuarto objetivo planteado en el trabajo investigativo, produjo un giro notable en la cotidianidad del aula. La combinación de ejercicios prácticos, presentaciones audiovisuales y momentos deliberados de trabajo en equipo despertó una motivación renovada;

los alumnos se mostraron más comprometidos y lograron aprender los contenidos con mayor claridad. Un ambiente así favoreció, además, la adquisición tanto de competencias matemáticas como de destrezas comunicativas.

Finalmente, en relación con el quinto objetivo, los datos obtenidos a través del postest, de entrevistas y de observaciones directas en el aula revelan un progreso significativo en el rendimiento escolar y en la disposición de los alumnos hacia el estudio. Además de elevar sus calificaciones numéricas, los jóvenes manifiestan una renovada motivación y la sensación, bastante palpable en sus comentarios, de que saben trasladar lo aprendido a situaciones que verdaderamente se encuentran en la vida cotidiana.

Los hallazgos sugieren que una estrategia didáctica educomunicacional, elaborada a partir de un diagnóstico riguroso y respaldada por un marco teórico sólido, es capaz de modificar el aprendizaje de tópicos complejos de forma notable. La propuesta añade un insumo claro a la innovación pedagógica en matemáticas y ratifica que la incorporación ordenada de medios digitales, tecnologías emergentes y métodos activos resultan relevantes para la educación de bachillerato en el Ecuador.

## Recomendaciones

Utilizar de forma sistemática estrategias educomunicativas en la instrucción de las matemáticas temas como vectores que suelen resultar muy abstractos, es una decisión pedagógica que merece atención. La propuesta implica adoptar metodologías activas y combinarla con video, software interactivo, simulaciones prácticas y cualquier recurso que le hable directamente a los distintos modos en que los alumnos procesan la información.

Capacitar a los docentes en el uso pedagógico de la tecnología requiere más que un taller ocasional; demanda programas sistemáticos que los acompañen en el diseño, la aplicación y la evaluación de recursos digitales adaptados a su contexto. La formación, entonces, no puede ceñirse al manejo mecánico de los dispositivos, sino que debe girar en torno a una integración crítica de esas herramientas dentro del aprendizaje.

El diseño e implementación de estrategias multisensoriales en el aula, articuladas en torno al modelo VAK, permite atender la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en un grupo. Una planificación eficaz integra sistemáticamente estímulos visuales, auditivos y cinestésicos, de modo que cada alumno se sienta incluido y el conocimiento adquirido resulte significativo para su trayectoria personal.

La administración del tiempo y la disposición de los recursos en el aula de matemáticas requieren una revisión que dé prioridad a actividades prácticas, experimentales y de trabajo colaborativo. Cada encuentro debe diseñarse de tal modo que el alumno intervenga, comparta descubrimientos con sus iguales y reconozca la utilidad de los conceptos en escenarios de la vida diaria.

Se sugiere producir recursos didácticos anclados al entorno de los alumnos. Doblajes educativos, simulaciones animadas, videoclips interactivos y proyectos que cruzan varias disciplinas pueden dar buen resultado. Esa variedad de formatos no solo repasa los temas oficiales del plan de estudios; también pule las destrezas comunicativas, digitales y colaborativas de los estudiantes.

La iniciativa sugiere replicar y ajustar la metodología investigativa en distintos niveles académicos y disciplinas, poniendo énfasis en cursos donde predomina el trabajo visual y el pensamiento abstracto. La propuesta es lo suficientemente flexible como para ampliarse o transformarse de acuerdo con el entorno institucional, siempre que se base en un diagnóstico cuidadoso y atienda las verdaderas necesidades de los alumnos.

Es conveniente fomentar proyectos de investigación que examinen de cerca el efecto de la educomunicación en dimensiones centrales del aprendizaje, por ejemplo, el pensamiento crítico, la capacidad de resolver problemas y la motivación que surge de dentro del estudiante. Estos estudios deben adoptar un diseño mixto, entrelazando la rigurosidad de los datos cuantitativos con una lectura cualitativa que dé sentido a lo que sucede en el aula.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Referencias bibliográficas**

Acosta, M. T., Aguayo, J. P., Ancajima, S. D., & Delgado, J. C. (2022). Recursos Educativos Basados en Gamificación. *Revista Docentes 2.0*, 14(1), 28–35. https://doi.org/10.37843/rted.v14i1.297

Acuña, D., Lapo, J., Poveda, F., & Romero, E., (2025). La motivación por aprender y su efecto en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica superior. *Reincisol*, 4(7), pp. 549-573. https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)549-573

Altamirano, J. E., Araya, S. P., & Contreras, M. P. (2019). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes de la carrera de obstetricia. *Educare*, 23(2), 1-13. https://www.redalyc.org/journal/562/56259511008/

Alvarado, L., & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista Universitario de Investigación,* (2). https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3070760.pdf

Álvarez, E. (2020). El uso del doblaje en la enseñanza del inglés como lengua extranjera [Trabajo de fin de grado, Universidad de Oviedo]. https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/68916/TFG_EstherAlvarezAlvarez.pdf?sequence=5

Apolo, D. (2019). Tecnología y educación: un largo camino por recorrer. Puntos de acuerdo, tensiones y disputas entre estudiantes, docentes y autoridades para los usos juveniles de internet con fines educativos (Tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata. https://www.academia.edu/39513951/Cita_en_Apolo_Buenan_o_D_2019_Tecnologi_a_y_educacio_n_

un_largo_camino_por_recorrer_Puntos_de_acuerdo_tensiones_y_disputas_entre_estudiantes_docentes_y_autoridades_para_los_usos_juveniles_de_internet_con_fines_educativos_Argentina_Universidad_Nacional_de_La_Plata_Tesis_doctoral_

Aponte, M. C. y Brea, O. (2019). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de información y comunicación para el perfil global de docentes y estudiantes universitarios. *Revista ObIES*, 3, 88-100. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/aortiz,+Art.6+-+Aponte+y+Brea.pdf

Toainga, M. I., Burgos, A. R., Fernández, L. C., & Ortiz, W. (2025). Estimulación multisensorial para mejorar la comprensión del significado práctico de fracciones en los estudiantes de sexto año de educación general básica. *Sinergia Académica*, 8(Nro. Especial 2). https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/download/483/997

Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural (Registro Oficial No. 417, Suplemento). https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf

Bedoya, M. C. E. (2023). Propuesta de comunicación estratégica para mejorar los procesos colaborativos y comunicacionales en la Unidad Educativa Ligdano Chávez [Trabajo de titulación, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional UASB. https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9574/1/T4194-MCE-Bedoya-Propuesta.pdf

Bernal, C., & Rodríguez, M. (2023). La integración de las TIC en la formación docente: retos y oportunidades para la profesionalización. *Ciencia Latina*, 7(1), 11105–11120. https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/6191/9399/

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4ª ed.). McGraw-Hill Education. https://www.researchgate.net/publication/277416833_Teaching_for_Quality_Learning_at_University_4th_Edition

Cabero, J., Barroso, J., & Llorente, M. C. (2015). E-actividades para la formación del profesorado en tecnologías de la información y comunicación en el Proyecto Dipro 2.0. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (47), 233-234. https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61684

Cabero, J., & Llorente, M. C. (2007). La interacción en el aprendizaje en red: uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(2), 97-123. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427207005

Carrillo, M. J., & Roa, L. C. (2019). *Diseñando el aprendizaje desde el modelo ADDIE* [Trabajo de especialización, Universidad de La Sabana]. Intellectum. http://hdl.handle.net/10818/35378

Chaume, F. (2004). Synchronization in dubbing: A translational approach. In P. Orero (Ed.), *Topics in audiovisual translation* (pp. 35-52). Comares. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4656726.pdf

Chiappe, A., & Arias, V. (2016). La Educomunicación en entornos digitales: un análisis desde los intercambios de información. *Opción*, *32*(7). Recuperado a partir de https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/21486

Coello, M. R., Esteves, Z. I., & Garcés, N. N. (2023). Estrategias didácticas para optimizar el aprendizaje en el estudiantado ecuatoriano. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 575–593. https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2920

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

De la Parra, E. (2004). *Herencia de vida para tus hijos crecimiento integral con técnicas de PNL*. Grijalbo. http://search.worldcat.org/es/title/Herencia-de-vida-para-tus-hijos-:-crecimiento-integral-con-tecnicas-PNL/oclc/57668882

Díaz Chicaiza, B. D. (2022). *Propuesta didáctica de manual utilizando GeoGebra al estudiar vectores en física del primero bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo* [Trabajo de titulación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20309

Diez, A. (2019). *Estilos de aprendizaje en estudiantes de nivel secundaria de la institución educativa particular Raymond Clark en el distrito de Pueblo Libre, periodo 2018.* [Trabajo de grado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4215

Domínguez, C., Organista, J., & López, M. (2018). Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. *Apertura*, 10(2), 80-93. https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v10n2/2007-1094-apertura-10-02-80.pdf

Franco, K. (2023). *Caracterización de los estilos de aprendizaje basado en el modelo VAK para estudiantes de noveno grado del Colegio Mayor Nuestra Señora de la Esperanza Soacha.* [Posgrado, Especialización en Docencia Universitaria, Universidad Cooperativa de Colombia]. https://hdl.handle.net/20.500.12494/51429

García, A., & López, B. (2021). Interdisciplinary approaches in education. Revista Luna Azul, 31, 44-49. https://editorialscientificfuture.com/index.php/rti/article/view/68

García, M., & López, R. (2021). El enfoque STEM y el aprendizaje de las matemáticas: integración curricular y desarrollo de competencias. *Revista Unión*, 15(2), 35-52. https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/download/1423/1124/

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

García, M., & López, R. (2021). Laboratorios virtuales y simuladores en la enseñanza de ciencias: una estrategia para el aprendizaje activo y autónomo. *Revista Iberoamericana de Educación en Ciencias*, 10(3), 45-62. https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/164125

García, R. I., del Hierro, E., Ángulo, J., & Mortis, S. V. (2023). Integración de la tecnología en ambientes de aprendizaje: experiencias de docentes y estudiantes, México. https://doi.org/10.52501/cc.110

Granda, L. Y., Romero, L. A., & Játiva Macas, D. F. (2021). El docente y la alfabetización digital en la educación del siglo XXI. *Sociedad & Tecnología*, 4(S2), 377–390. https://doi.org/10.51247/st.v4iS2.158

Guerra, J. G. (2018). Diseño de la unidad didáctica: "Vectores" [Trabajo de fin de máster, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio UNA-Ecuador. https://repositorio.unae.edu.ec/bitstreams/fc176948-a219-4d03-9ee6-1211eb5cf39e/download

Guerrero, S., Defas, R., & Pazmiño, J. (2024). Innovación en física: un proyecto educativo para el futuro. *Praxis*, (5), 19–22**.** https://revistasdivulgacion.uce.edu.ec/index.php/PRAXIS/article/view/642

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana. https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Herrera, C. J., & Herrera, C. (2023). Trabajo práctico-experimental en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. Revista Científica Ciencia y Tecnología, 24(43), 83-92. https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/download/673/826/2380

Kaplún, M. (1998). Una pedagogía de la comunicación (p. 45). Ediciones de la Torre.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ª ed.). México: McGraw-Hill. https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf

Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2017). Experiential Learning Theory as a Guide for Experiential Educators in Higher Education. Experiential Learning & Teaching in Higher Education, 1(1), 7-44. https://nsuworks.nova.edu/elthe/vol1/iss1/7

Martínez, L., & Ramírez, J. (2021). Aprendizaje colaborativo en la enseñanza de las matemáticas: estrategias y resultados en educación secundaria. Revista Latinoamericana de Educación Matemática, 34(2), 112-130. https://doi.org/10.29375/01237047.3635

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo Nacional de Educación Básica y Bachillerato*. https://educacion.gob.ec/curriculo/

Morales, B. (2022). Diseño instruccional según el modelo ADDIE en la formación inicial docente. *Apertura*, 14(1), 80-95. https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v14n1/2007-1094-apertura-14-11-80.pdf

Morales, A. (2021). Estrategias educomunicacionales para el proceso de enseñanza-aprendizaje en carreras tecnológicas. *Revista Ecociencia*, 6(12), 45-58. https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/865

Obando, A. (1993). El diario de campo. *Revista trabajo social, 18*(39), 308-319. https://www.binasss.sa.cr/revistas/ts/v18n391993/art1.pdf

Ortega, C. (2016). El doblaje en el aula: un proyecto didáctico multidisciplinar. Re-Unir. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3579/ORTEGA%20BELLVER,%20CARLOS.pdf?sequence=1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Otero, P. (2018). Fundamentos del enfoque cuantitativo en la investigación social. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 16(2), 45-60. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=123456789012

Perales, F. J., & Pérez, M. (2021). Nuevas metodologías para la educación científica: aprendizaje experimental y motivación estudiantil. Revista Iberoamericana de Educación Científica, 87(1), 89-105. https://rieoei.org/RIE/article/view/1234

Pérez, J. (2022). *Estrategias educomunicacionales para los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Facultad de Ciencias de la Comunicación* [Trabajo de titulación, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio Institucional ULEAM. https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4112/1/ULEAM-PER-0082.pdf

Piaget, J. (1969). Psicología del niño (p. 45). Ediciones Morata. https://archive.org/details/piaget-j.-psicologia-del-nino

Pinos, M., & Sánchez, H. (2024). Metodología Multi-Sensorial basada en estilos de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico de tercero de bachillerato en genética mendeliana, Biología. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Educación. http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3344

Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y maestros: La psicología cognitiva del aprendizaje* (2ª ed., Cap. 4, pp. 85-105). Alianza Editorial. https://cpalazzo.files.wordpress.com/2011/07/pozo-j-cap-4-sistema-del-aprendizaje.pdf

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Revista de Psicología*, 13(1), 49-62. Universidad Femenina del Sagrado Corazón. https://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf

Rodríguez, L., & Martínez, S. (2020). Estrategias didácticas para el aprendizaje experimental en ciencias. *Revista Colombiana de Educación*, 78, 89-105. https://doi.org/10.1590/0120-0533202078007

Sandí, J. C., & Cruz, M. A. (2016). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, XVII(36), 2-38. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66648525006

Saza, I. D., Mora, D. P., & Agudelo, M. A. F. (2019). El diseño instruccional ADDIE en la Facultad de Ingeniería de UNIMINUTO. *Hamut'ay*, 6(3), 126-137. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7328210.pdf

Touriñán, J. M. (2018). El concepto de educación: carácter, sentido pedagógico, significado y orientación formativa temporal. En *Libro-concepto-de-educacion* (pp. 15-58). Red Iberoamericana de Pedagogía. https://redipe.org/wp-content/uploads/2018/11/Libro-concepto-de-educacion.pdf

Universidad Técnica Particular de Loja (s.f.). *Instructivo del Sistema Interno de Evaluación Estudiantil*. Vicerrectorado Académico / Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia. https://procuraduria.utpl.edu.ec/sitios/documentos/NormativasPublicas/Instructivo%20del%20Sistema%20Interno%20de%20Evaluaci%C3%B3n%20Estudiantil.PDF

Valero, N., & González, J. L. (2021). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. Edma 0-6: *Educación Matemática En La Infancia*, 9(1), 40–61. https://doi.org/10.24197/edmain.1.2020.40-61

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Vega, G., Ávila, J., Vega, A., Camacho, N., Becerril, A. & Leo, G. (2014). Paradigmas en la investigación, enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal, 10*(15), 523-528. https://core.ac.uk/download/pdf/236413540.pdf

Villarreal, J. & Cid, M. (2022). La Aplicación de Entrevistas Semiestructuradas en Distintas Modalidades Durante el Contexto de la Pandemia. *Revista Científica Hallazgos21, 7*(1), 52-60. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8474986

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds. & Trans.). Harvard University Press. https://psycnet.apa.org/record/1979-23427-000

Zeledón, G. J., Pérez, K. A., Laguna, Y. J., & Herrera, C. J. (2024). Prototipo experimental en la demostración de la ecuación de continuidad en forma diferencial e integral. Revista Torreón Universitario, https://revistas.unan.edu.ni/index.php/Torreon/es/article/download/4260/6639?inline=1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

# Anexos

## Anexo 1: Consentimiento informado

### Consentimiento informado

### Carta de autorización para publicación de archivos que incluyan trabajos o imágenes de niños o jóvenes

**Estimados padres de familia y representantes legales,**

Reciban un cordial saludo. Nos dirigimos a ustedes para informarles sobre la participación de sus representados en el desarrollo del proyecto de investigación educativa por parte de estudiantes practicantes de la Universidad Nacional de Educación, los cuales buscan innovar el aprendizaje a través de la tecnología, con la finalidad de culminar el trabajo de titulación para la licenciatura en Ciencias Experimentales:

**1.“La educomunicacion para el aprendizaje práctico-experimental de vectores: aproximaciones desde estudiantes de bachillerato en Cuenca-Ecuador.”**

Estos proyectos incorporan entornos interactivos y tecnologías emergentes para potenciar la comprensión de conceptos clave en ciencias, promoviendo una experiencia educativa más dinámica y significativa. La participación de los estudiantes será guiada y supervisada por docentes, garantizando su seguridad y el aprovechamiento académico.

Agradecemos su autorización para que sus hijos formen parte de estas iniciativas, que sin duda contribuirán a su desarrollo educativo. En caso de inquietudes, pueden comunicarse con nosotros para más información.

Atentamente,

**Erick Pillaga y David Pillaga**

Tesístas de la Universidad Nacional de Educación

Contactos: efpillaga@unae.edu.ec dapillaga@unae.edu.ec

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**AUTORIZACIÓN:** Por favor, firmen este documento si están de acuerdo con que su representado(a) participe en este proyecto:

Yo, _____ con cédula N.º _____, autorizo la participación de mi hijo(a) _____ en el proyecto educativo,

**"La educomunicacion para el aprendizaje práctico-experimental de vectores: aproximaciones desde estudiantes de bachillerato en Cuenca-Ecuador."** que se llevará a cabo en el Primero Informático paralelo A de la Institución Educativa.

Firma del padre/madre o tutor:

_____

Fecha:_____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Anexo 2: Diario de Campo

**Ciclo:** 8vo
**Carrera:** Educación en Ciencias Experimentales

**1.- DATOS INFORMATIVOS:**

**Institución:**
**Lugar:** Cuenca
**Nivel/Subnivel. Bachillerato:** 1 BGU informática "A"
**Pareja Pedagógica Académica:** David Adrián Pillaga Alvarado & Erick Fabricio Pillaga Alvarado
**Fecha de práctica:** 23/10/2024
**Nro. de práctica**: 2
**Hora de inicio:** 11:30 am
**Hora final**: 12:10 pm
**Tutor académico:** PhD. Germán Wilfrido Panamá Criollo
**Tutor profesional:** Lcdo. Alejandro Marín
**Docente(s) de Investigación**: PhD. Diego Eduardo Apolo Buenaño & Marco Antonio García Pacheco
**Núcleo problémico:** ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?
**Eje integrador:** Investigación y diseño como estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Vida en el Bachillerato

| | Manejo del Aula y Organización del Tiempo | Estrategias Didácticas Utilizadas | Métodos de evaluación utilizados |
|---|---|---|---|
| **Dentro del AULA** | El docente sigue una estructura fija en sus clases, iniciando con la introducción o repaso de un tema, seguido por la resolución de ejercicios.<br><br>En algunas sesiones, la clase comienza con una evaluación corta de entre 10 y 15 minutos.<br><br>Se prioriza el cumplimiento de la planificación curricular, lo que limita la inclusión de actividades prácticas más dinámicas. | Predomina la enseñanza expositiva con apoyo en el pizarrón y marcadores.<br><br>Los estudiantes refuerzan lo aprendido mediante ejercicios en la pizarra y en sus cuadernos.<br><br>Se favorecen los estilos de aprendizaje visual y auditivo.<br><br>Existen intentos de hacer la clase más participativa mediante preguntas dirigidas y analogías con humor, aunque estas estrategias aún son iniciales. | Se aplican pruebas escritas al finalizar cada tema, con un enfoque memorístico.<br><br>Las evaluaciones están diseñadas para medir la capacidad de los estudiantes de reproducir la información impartida en clase. |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | **Recursos Educativos Utilizados** | |
| | | Pizarra, marcadores, cuaderno, proyector. | |
| | **Participación de los estudiantes** | La participación es mayormente pasiva, con los estudiantes escuchando y tomando apuntes.<br>Algunos estudiantes muestran interés cuando se incluyen preguntas interactivas o ejemplos llamativos.<br>Se observa que la monotonía del método expositivo genera distracción en algunos alumnos. | |

**OBSERVACIONES:**

Se identificó la necesidad de diversificar las estrategias didácticas para mejorar la participación y motivación de los estudiantes.

Se recomienda la implementación de **doblajes educativos** como una alternativa innovadora el aprendizaje práctico-experimental.

Se evidencia la disposición del docente para innovar, aunque enfrenta limitaciones en recursos tecnológicos y tiempo de clase.

## Anexo 3: Test de Estilos de Aprendizaje

UNAE

Pareja: David Adrián Villagra Alvarado

Brid: Fabricio Villagra Alvarado

**TEST ESTILOS DE APRENDIZAJE (MODELO PNL)**

Nombre:_____ Curso: _____ Fecha: _____

**INSTRUCCIONES: Elige una opción con la que más te identifiques en cada una de las preguntas y márcala con una X**

**1. ¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?**

a) Escuchar música

b) Ver películas

c) Bailar con buena música

**2. ¿Qué programa de televisión prefieres?**

a) Reportajes de descubrimientos y lugares

b) Cómico y de entretenimiento

c) Noticias del mundo

**3. Cuando converses con otra persona, tú:**

a) [illegible] atentamente

b) La observas

c) Tiendes a tocarla

**4. Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?**

a) Un jacuzzi

b) Un estéreo

c) Un televisor

**5. ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?**

a) Quedarte en casa

b) Ir a un concierto

c) Ir al cine

**6. ¿Qué tipo de exámenes se te facilitan más?**

a) Examen oral

b) Examen escrito

c) Examen de opción múltiple

**7. ¿Cómo te orientas más fácilmente?**

a) Mediante el uso de un mapa

b) Pidiendo indicaciones

c) A través de la intuición

**8. ¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en un lugar de descanso?**

a) Pensar

b) Caminar por los alrededores

c) Descansar

**9. ¿Qué te halaga más?**

a) Que te digan que tienes buen aspecto

b) Que te digan que tienes un trato muy agradable

c) Que te digan que tienes una conversación interesante

**10. ¿Cuál de estos ambientes te atrae más?**

a) Uno en el que se sienta un clima agradable

b) Uno en el que se escuchen las olas del mar

c) Uno con una hermosa vista al océano

**11. ¿De qué manera se te facilita aprender algo?**

a) Repitiendo en voz alta

b) Escribiéndolo varias veces

c) Relacionándolo con algo divertido

**12. ¿A qué evento preferirías asistir?**

a) A una reunión social

b) A una exposición de arte

c) A una conferencia

**13. ¿De qué manera te formas una opinión de otras personas?**

a) Por la sinceridad en su voz

b) Por la forma de estrecharte la mano

c) Por su aspecto

**14. ¿Cómo te consideras?**

a) Atlético

b) Intelectual

c) Sociable

**15. ¿Qué tipo de películas te gustan más?**

a) Clásicas

b) De acción

c) De amor

**16. ¿Cómo prefieres mantenerte en contacto con otra persona?**

a) Por correo electrónico

b) Tomando un café juntos

c) Por teléfono

**17. ¿Cuál de las siguientes frases se identifican más contigo?**

a) Me gusta que mi coche se sienta bien al conducirlo

b) Percibo hasta el más ligero ruido que hace mi coche

c) Es importante que mi coche esté limpio por fuera y por dentro

**18. ¿Cómo prefieres pasar el tiempo con tu novia o novio?**

a) Conversando

b) Acariciándose

c) Mirando algo juntos

**19. Si no encuentras las llaves en una bolsa**

a) Las buscas mirando

b) Sacudes la bolsa para oír el ruido

c) Buscas al tacto

**20. Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces?**

a) A través de imágenes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Anexo 4: Guía de entrevista semiestructurada**

**Guía de entrevista semiestructurada**

**Objetivo:** Diagnosticar de qué manera se desarrolla aprendizaje de matemáticas en el primer año de Bachillerato General Unificado (BGU), informática paralelo A, en una institución privada situada en la ciudad de Cuenca, a través de una entrevista semiestructurada dirigida a el docente de Matemática.

**Dirigido a:** Lcdo. Jeison Alejandro Marín Yumbla

**Investigadores:** David Adrián Pillaga Alvarado y Erick Fabricio Pillaga Alvarado.

## Preguntas

### Manejo del aula y organización del tiempo

1. ¿Cómo planifica y distribuye el tiempo para llevar a cabo sus clases?
2. ¿Qué técnica utiliza para gestionar las interrupciones o distracciones en el aula?
3. Según el modelo VAK, los individuos presentan diferentes formas de aprender basadas en sus canales perceptuales, es decir, a través de cómo perciben la información. Este modelo identifica tres estilos de aprendizaje: visual, auditivo y kinestésico. ¿Considera que la metodología que utiliza en sus clases tiene en cuenta estos estilos de aprendizaje?

### Estrategias didácticas utilizadas

4. ¿Cuáles son las estrategias didácticas que utiliza durante sus clases? ¿Las estrategias didácticas las adapta a los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes?
5. ¿Cómo describe usted la participación de los estudiantes en las clases al hacer uso de estas estrategias?

### Recursos educativos utilizados

6. ¿Qué tipos de recursos utiliza para la enseñanza de la Matemática?
7. ¿Los recursos utilizados son accesibles para todos los estudiantes?

### Métodos de evaluación utilizados

8. ¿Qué método de evaluación utiliza para medir el aprendizaje de los estudiantes? ¿Cómo se asegura que las evaluaciones no solo midan el conocimiento adquirido, sino también otras habilidades y competencias?
9. ¿Brinda retroalimentación de las evaluaciones tomadas?

### Relación del contenido impartido con el Currículo Nacional Ecuatoriano

10. ¿Cómo selecciona los contenidos curriculares para impartir la clase? ¿Qué desafío enfrenta al equilibrar el contenido curricular con la realidad del aula?
11. ¿Utiliza los contenidos de los libros de texto entregados por el Ministerio de Educación para impartir sus clases?

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Consistencia entre métodos de evaluación y objetivos de aprendizaje**

12. ¿Qué criterios considera al diseñar las evaluaciones para que reflejen los objetivos de aprendizaje?
13. ¿Puede describir cómo utiliza los resultados de las evaluaciones para ajustar futuras enseñanzas y asegurar que los objetivos de aprendizaje se alcancen efectivamente?

## Anexo 5: Pretest

| | | | |
|---|---|---|---|
| **NIVEL:** | **ÁREA:MATEMÁTICA** | **ASIGNATURA: MATEMÁTICA** | **AÑO LECTIVO 2024-2025** |
| **CURSO / AÑO EGB/BGU**: | **GRUPOS/PARALELOS:** | **TRIMESTRE**: | |
| **DOCENTE:** | | **BLOQUE CURRICULAR N°:** | |
| **INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:**<br><br>**I.M.5.6.1**: Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. | | | |
| **ESTUDIANTE:** | | **FECHA:** | |

**PRETEST** ☐ **PRUEBA DE FIN DE BLOQUE** ☐ **EXAMEN TRIMESTRAL:** ☐ **SUPLETORIO:** ☐

| DESTREZAS CON CRITERIO DE DESPEÑO | ITEMS | VALOR |
|---|---|---|
| **M.5.2.1.** Graficar vectores en el plano (coordenadas) identificando sus características: dirección, sentido y longitud o norma.<br><br>**M.5.2.4.** Resolver y plantear problemas de aplicaciones geométricas y físicas de los vectores en el plano, e interpretar y | Preguntas de Teoría (Opción Múltiple) – 2.5 Puntos<br><br>1. ¿Cuál de las siguientes opciones define correctamente un vector?<br><br>a) Un número real con signo.<br>b) Una magnitud con dirección y sentido.<br>c) Un punto en el espacio cartesiano.<br>d) Una ecuación algebraica.<br><br>2. Si dos vectores son **colineales**, significa que: | 0.5 puntos |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.<br><br>**M.5.2.5.** Realizar las operaciones de adición entre elementos de R2 y de producto por un número escalar de manera geométrica y analítica aplicando propiedades de los números reales.<br><br>**M.5.2.8.** Reconocer que dos vectores son ortogonales cuando su producto escalar es cero, y aplicar el teorema de Pitágoras para resolver y plantear aplicaciones geométricas con operaciones y elementos de R2, apoyándose en el uso de las TIC (software como Geogebra, calculadora grá ca, applets en Internet). | a) Tienen la misma magnitud, pero diferente dirección.<br>b) Están en la misma dirección o son proporcionales.<br>c) Se cruzan en un punto en común.<br>d) Forman un ángulo de 90° entre sí.<br><br>3. El módulo de un vector $\vec{v}$ = (3,4) es:<br><br>a) 3<br>b) 4<br>c) 5<br>d) 7<br><br>4. ¿Cuál de los siguientes describe correctamente la dirección de un vector?<br><br>a) Su ángulo respecto al eje x.<br>b) Su longitud total.<br>c) Su velocidad y aceleración.<br>d) El número de coordenadas que lo forman.<br><br>5. Dos vectores son **ortogonales** si su producto punto es:<br><br>a) Positivo.<br>b) Negativo.<br>c) Igual a cero.<br>d) Mayor que uno.<br><br>Ejercicios Prácticos – 7.5 Puntos<br><br>***6.*** **Dibuja el vector $\vec{v}$ = (−3,4) en el plano cartesiano e indica su módulo y dirección.** ***(1.5 puntos)*** | 0.5 puntos<br><br>0.5 puntos<br><br>0.5 puntos<br><br>0.5 puntos<br><br>**1.5 puntos** |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| | **7. Convierte el vector en coordenadas polares $\vec{w}$ = (6,8). *(1.5 puntos)*** | **1.5 puntos** |
| | **8. Calcula el ángulo entre los vectores $\vec{a}$ = (2,−1) y $\vec{b}$ = (−3,4) usando el producto punto. *(1.5 puntos)*** | **1.5 puntos** |
| | **9. Realiza la suma vectorial: $\vec{A}$ = (5,2) y $\vec{B}$ = (−3,6). *(1.5 puntos)*** | **1.5 puntos** |
| | **10. Si un vector tiene un módulo de 10 y una dirección de 120°, expresa sus coordenadas en el sistema cartesiano.** | **1.5 puntos** |
| | | puntos |
| | **EQUIVALENCIA (10/10)** | 10/10 |

| ELABORADO | VALIDADO | VISTO BUENO |
|---|---|---|
| **DOCENTE: Lic. Alejandro Marín** | **DIRECTOR(A) DE ÁREA: Mgt. Edisson León** | **VICERRECTOR(A)/SUBDIRECTOR(A): Ing. Sandra Jara, Mst.** |
| Firma:<br><br>Fecha: | Firma:<br>Fecha: | Firma:<br>Fecha: |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Anexo 6: Postest

| NIVEL: | ÁREA:MATEMÁTICA | ASIGNATURA: MATEMÁTICA | AÑO LECTIVO 2024-2025 |
|---|---|---|---|
| CURSO / AÑO EGB/BGU: | GRUPOS/PARALELOS: | TRIMESTRE: | |
| DOCENTE: | | BLOQUE CURRICULAR N°: | |
| INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:<br><br>**I.M.5.6.1**: Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. | | | |
| ESTUDIANTE: | | FECHA: | |

POSTEST ☐ PRUEBA DE FIN DE BLOQUE ☐ EXAMEN TRIMESTRAL: ☐ SUPLETORIO: ☐

| DESTREZAS CON CRITERIO DE DESPEÑO | ITEMS | VALOR |
|---|---|---|
| **M.5.2.1.** Graficar vectores en el plano (coordenadas) identificando sus características: dirección, sentido y longitud o norma.<br><br>**M.5.2.4.** Resolver y plantear problemas de aplicaciones geométricas y físicas de los vectores en el plano, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.<br><br>**M.5.2.5.** Realizar las operaciones de adición | Preguntas de Teoría (Opción Múltiple) 2.5Puntos<br><br>**1. Un vector se define completamente cuando se conoce su:**<br><br>a) Magnitud y dirección.<br>b) Punto de origen únicamente.<br>c) Sentido y rapidez.<br>d) Magnitud y punto final.<br><br>**2. Si un vector se multiplica por un escalar negativo, ¿qué ocurre con su dirección?**<br><br>a) Se mantiene igual.<br>b) Se invierte.<br>c) Se vuelve más grande.<br>d) No cambia su orientación.<br><br>**3. ¿Cuál de los siguientes vectores es unitario?**<br>a) (3,4) (3, 4) (3,4)<br>b) (1,0) (1, 0) (1,0) | 0.5 puntos<br><br>0.5 puntos<br><br>0.5 puntos |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| entre elementos de R2 y de producto por un número escalar de manera geométrica y analítica aplicando propiedades de los números reales.<br><br>**M.5.2.8.** Reconocer que dos vectores son ortogonales cuando su producto escalar es cero, y aplicar el teorema de Pitágoras para resolver y plantear aplicaciones geométricas con operaciones y elementos de R2, apoyándose en el uso de las TIC (software como Geogebra, calculadora grá ca, applets en Internet). | c) (5,5) (5, 5) (5,5)<br>d) (−2,3) (-2, 3) (−2,3)<br><br>**4. Si el ángulo entre dos vectores es de 90°, ¿cuál es su producto punto?**<br><br>a) Cero.<br>b) Igual a la suma de sus módulos.<br>c) Negativo.<br>d) Igual a la resta de sus módulos.<br><br>**5. ¿Cómo se representa gráficamente un vector en el plano cartesiano?**<br><br>a) Con una línea recta sin dirección.<br>b) Con una flecha que indica magnitud, dirección y sentido.<br>c) Con un punto que indica su módulo.<br>d) Con un número real positivo o negativo.<br><br>Ejercicios Prácticos 7.5 Puntos<br><br>***6.*** **Dibuja el vector $\vec{v}$ = (4,−3) en el plano cartesiano e indica su módulo y dirección.** ***(1.5 puntos)***<br><br>***7.*** **Convierte el vector $\vec{w}$ = (−5,12) en coordenadas polares.** ***(1.5 puntos)***<br><br>***8.*** **Calcula el ángulo entre los vectores $\vec{a}$ = (3,2) y $\vec{b}$ = (−1,4) usando el producto punto.** ***(1.5 puntos)*** | 0.5 puntos<br><br>0.5 puntos<br><br>**1.5 puntos**<br><br>**1.5 puntos**<br><br>**1.5 puntos**<br><br>**1.5 puntos** |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| | ***9.*** **Realiza la resta vectorial: $\vec{a}$ = (−2,7) y $\vec{b}$ = (5,−4).** ***(1.5 puntos)***<br><br>***10.*** **Si un vector tiene un módulo de 8 y una dirección de 45°, exprésalo en coordenadas cartesianas.** ***(1.5 puntos)*** | **1.5 puntos** |
| | | puntos |
| | **EQUIVALENCIA (10/10)** | 10/10 |

| ELABORADO | VALIDADO | VISTO BUENO |
|---|---|---|
| **DOCENTE: Lic. Alejandro Marín** | **DIRECTOR(A) DE ÁREA: Mgt. Edisson León** | **VICERRECTOR(A)/SUBDIRECTOR(A): Ing. Sandra Jara, Mst.** |
| Firma:<br><br>Fecha: | Firma:<br><br>Fecha: | Firma:<br><br>Fecha: |