



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Aula invertida en Moodle para el Aprendizaje de la Resolución de Triángulos
Rectángulos

Blandón, Z; Mairena, J; Orteza, A.

Tutor

Lic. Yesner Yancarlos Briones Rugama

Asesora

Dra. Carmen María Triminio Zavala

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DE ESTELÍ

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Centro Universitario Regional de Estelí CUR-Estelí

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”
Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades

Aula Invertida en Moodle para el Aprendizaje de la Resolución de Triángulos Rectángulos

Trabajo de investigación para optar al grado de
Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Matemática

Autores

Zayda Julissa Blandón Chavarría
Jolbin José Mairena Aráuz
Adriana Julieth Orteza Peralta

Tutor

Lic. Yesner Yancarlos Briones Rugama

Asesora

Dra. Carmen María Triminio Zavala

06 de diciembre, 2025



Dedicatoria

Todos los triunfos nacen cuando nos atrevemos a brillar, este trabajo es producto de muchísimo esfuerzo y dedicación. Por eso vale la pena dedicárselo principalmente:

A Dios, porque todo es posible en Él, por brindarnos la fuerza, la fe y las oportunidades para superar cada obstáculo y alcanzar este anhelado sueño.

A nuestros maestros, quienes no solo nos enseñaron contenidos, sino también valores que nos acompañarán toda la vida, gracias por compartir sus conocimientos con nosotros.

A nuestros amigos, que estuvieron en las risas y en las lágrimas, su compañía ha hecho este viaje más ligero y especial.

A Zayda, Jolbin y Adriana, porque a pesar de las dificultades nunca nos rendimos, por confiar, tener fe y trabajar por nuestros sueños. Hoy sentimos orgullo por las personas que somos.

Y de manera super especial:

A mis padres Omar Ortiz, Flor Peralta y hermana Lia Ortiz Peralta cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido el pilar fundamental de mi vida y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la perseverancia y los sueños cumplidos. *Con mucho cariño, Adriana Ortiz*

A mis papás Rodolfo Mairena y Esperanza Aráuz, a mis hermanos Kelvin, Jelssy y Dilmer por su apoyo, amor incondicional y por confiar en mí siempre. *Con mucho cariño, Jolbin Mairena*

A mis padres Jorge Blandón y Gloria Chavarría que han sido mi motor y mi inspiración, por ser ejemplo de valentía y amor, y a mis hermanos por su constante apoyo. Todo lo que soy y lo que he logrado se lo debo a ustedes. *Con mucho cariño, Zayda Blandón*

Agradecimiento

Agradecer es detener el tiempo un instante, mirar atrás y reconocer que en tu camino hubo manos que sostuvieron, palabras que animaron, silencios que acompañaron.

En primera instancia, agradecemos a **Dios**, padre todo poderoso por ser nuestra guía y refugio en todo momento. Su amor y sabiduría nos han sostenido en los desafíos y nos han impulsado a seguir adelante, dándonos el coraje necesario para completar este trabajo.

A **nuestras familias**, la fuente de motivación y apoyo constante en este proceso, les dedicamos estas palabras con todo nuestro amor y gratitud. Gracias por enseñarnos a nunca rendirnos.

A nuestro estimado tutor: **Lic. Yesner Yancarlos Briones Rugama**, gracias por su apoyo y guía en este trabajo; también se convirtió en un gran amigo, mentor y ejemplo de excelencia en nuestro camino profesional. Gracias por cada corrección, como olvidar esos comentarios que nos hacían reír y desvelarnos “no inventen, no doy pase a esa cita”, gracias por cada consejo y, especialmente, por su confianza. Este trabajo es también suyo.

A nuestra asesora y coordinadora **Dra. Carmen María Triminio Zavala**, una maestra que nunca olvidaremos por su carisma, amor, pero sobre todo por su sencillez. Su manera única de enseñar hace cada clase memorable, llena de risas y aprendizajes significativos. Gracias por ser una guía excepcional, por su paciencia y motivación durante estos cinco años que compartimos.

A todos los docentes que han sido parte de nuestra formación académica, desde primaria hasta la universidad. No podemos dejar de mencionar a **nuestros compañeros de clase**, quienes han compartido con nosotros esta aventura académica. Finalmente, agradecemos a todos aquellos que, de alguna forma, han sido parte de este logro. Cada palabra de ánimo, cada muestra de confianza y cada gesto de cariño han sido parte esencial para alcanzar esta meta.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, ESTELÍ
“2025: Eficiencia y Calidad para seguir en victorias”
Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades
CARTA AVAL DEL TUTOR

Estelí, 29 de noviembre de 2025

Por medio de la presente, en calidad de tutor del trabajo de Modalidad de Graduación titulado: **“Aula Invertida en Moodle para el Aprendizaje de la Resolución de Triángulos Rectángulos”** elaborado por:

Zayda Julissa Blandón Chavarría	21-51359-0
Jolbin José Mairena Aráuz	21-50357-0
Adriana Julieth Ortiz Peralta	21-50562-6

Estudiantes de la carrera de **Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Matemática**, hago constar que he brindado acompañamiento académico, científico y metodológico correspondiente durante el desarrollo de la Modalidad de Graduación, en estricto cumplimiento de las responsabilidades establecidas por los tutores en los artículos **14 al 20** de la Normativa de Graduación 2025 de la UNAN-Managua.

Asimismo, avalo que el trabajo cumple con los requisitos formales, científicos, éticos y metodológicos establecidos por la Universidad. El manuscrito fue revisado de acuerdo con el cronograma aprobado y cumple con lo señalado en el Artículo 22, literal d, referente a la entrega del informe final con la finalidad de obtener esta carta aval.

En virtud de lo anterior, **autorizo la presentación formal del trabajo** ante el Comité Académico Evaluador, según lo dispuesto en la normativa institucional vigente.

Lic. Yesner Yancarlos Briones Rugama

Orcid: 0009-0008-4112-7784

UNAN-Managua/CUR-Estelí

CC/

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!

Barrio 14 de abril, contiguo a la subestación de ENATREL, Tel 27137734, Ext 7424

dceh.curesteli@unan.edu.ni

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo analizar el nivel de aprendizaje en la resolución de triángulos rectángulos que fundamente el diseño de una propuesta didáctica en Moodle bajo la metodología del aula invertida con estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí durante el segundo semestre del 2025. El enfoque fue cuantitativo, con un diseño no experimental, descriptivo y de corte transversal, sustentado en el paradigma positivista. La muestra estuvo conformada por 24 estudiantes seleccionados mediante muestreo aleatorio simple y 2 docentes incorporados como aporte complementario. Para la recolección de datos se aplicaron encuestas y una prueba estandarizada. Los datos fueron procesados en SPSS, obteniéndose un Alfa de Cronbach de 0.819 considerado aceptable y una asociación estadísticamente significativa entre las variables analizadas ($p = 0.001$) mediante la prueba Chi-cuadrado. Los principales resultados evidenciaron que los educandos presentan dificultades conceptuales (45.8 %) y procedimentales (58.3 %) en la resolución de triángulos rectángulos, con un promedio obtenido de 3.66 puntos en el diagnóstico. Se concluyó que el nivel de aprendizaje es medio y que las competencias están en proceso de consolidación. Finalmente, se diseñó una propuesta didáctica, la cual no se implementó, pero contribuirá al aprendizaje de la trigonometría a nivel universitario y servir como modelo para otras investigaciones tanto a nivel local, nacional e internacional. Asimismo, se alineó con los ejes de la Estrategia Nacional de Educación “Bendiciones y Victorias 2024-2026”: Educación para la vida, Ciencia y Calidad educativa.

Palabras clave: Aula invertida; Moodle; Aprendizaje; Triángulos rectángulos; Educación universitaria.

Abstract

The objective of this study was to analyze the level of learning in solving right triangles to inform the design of a teaching proposal in Moodle using the flipped classroom methodology with second-year students in the Physics-Mathematics program at UNAN-Managua/CUR-Estelí during the second semester of 2025. The approach was quantitative, with a non-experimental, descriptive, and cross-sectional design, based on the positivist paradigm. The sample consisted of 24 students selected by simple random sampling and two teachers incorporated as a complementary contribution. Surveys and a standardized test were used for data collection. The data were processed in SPSS, obtaining a Cronbach's alpha of 0.819, considered acceptable, and a statistically significant association between the variables analyzed ($p = 0.001$) using the chi-square test. The main results showed that students have conceptual (45.8%) and procedural (58.3%) difficulties in solving right-angled triangles, with an average score of 3.66 points in the diagnostic test. It was concluded that the level of learning is average and that skills are in the process of consolidation. Finally, a teaching proposal was designed, which was not implemented but will contribute to the learning of trigonometry at the university level and serve as a model for other research at the local, national, and international levels. It was also aligned with the pillars of the National Education Strategy "Blessings and Victories 2024-2026": Education for Life, Science, and Educational Quality.

Keywords: Flipped classroom; Moodle; Learning; Right-angled triangles; University education.

Índice

1.	Introducción.....	1
2.	Antecedentes.....	3
3.	Planteamiento del problema	8
4.	Justificación.....	10
5.	Objetivos de investigación	12
5.1.	Objetivo General.....	12
5.2.	Objetivos específicos	12
6.	Limitaciones del estudio	13
7.	Hipótesis	14
8.	Operacionalización de Variables.....	15
9.	Marco Teórico	17
9.1.	Aprendizaje	17
	Teorías de aprendizaje	18
9.1.1	Teoría Constructivista	18
9.1.2	Aprendizaje Significativo.....	18
9.1.3	Aprendizaje por descubrimiento	18
9.1.4	Aprendizaje Matemático	19
9.1.5	Teoría conectivista	20
9.1.6	Metodologías activas en el aprendizaje	20
9.1.7	Aula invertida.....	20
9.1.8	Tipos de aula invertida.....	21
9.1.9	Ventajas del aula invertida	23
9.2.	Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)	23
9.3.1	Importancia de las TIC en educación.....	24
9.3.2	Moodle como plataforma educativa	25
	Moodle en contexto universitario	26
	Usos en el aprendizaje de las matemáticas.....	27
9.3.	Resolución de triángulos rectángulos.....	28

9.4.1	Uso del teorema de Pitágoras	28
9.4.2	Uso de razones trigonométricas.....	29
9.4.3	Dificultades frecuentes en los estudiantes.....	30
9.4.4	Fundamento del componente curricular.....	31
	Competencias del componente.....	32
9.4.5	Importancia de la trigonometría en la formación matemática	33
10.	Diseño metodológico.....	34
10.1.	Tipo de investigación	35
	Según el nivel de profundidad.....	35
	Según el área de estudio y modalidad de la investigación	35
	Según sus variables.....	36
	Según su temporalidad	36
	Según el enfoque filosófico	37
10.2.	Población y selección de la muestra.....	37
10.3.	Técnicas, instrumentos y procedimientos para la recolección de datos	40
	Procedimiento de recolección de datos	43
10.4.	Confiabilidad y validez de los instrumentos	43
10.5.	Técnicas, instrumentos y procedimientos para el procesamiento y análisis de datos	45
11.	Análisis y discusión de resultados	48
11.1.	Niveles de comprensión en la Resolución de Triángulos Rectángulos	48
11.2.	Competencias en la resolución de triángulos rectángulos.....	51
11.3.	Diseño de Propuesta Didáctica	54
	11.3.1 Percepción de los docentes	55
	11.3.2 Percepción de estudiantes	57
11.4.	Comprobación de Hipótesis	60
11.5.	Propuesta de Investigación.....	64
	11.5.1 Introducción.....	66
	11.5.2 Justificación	67
	11.5.3 Nombre, portada y objetivos de la propuesta.....	68

11.5.4 Elementos, estructura y fortalezas de la propuesta	69
11.5.5 Orientaciones metodológicas	71
11.5.6 Reglas, monitoreo y evaluación de la clase en Moodle	73
Acceso a Moodle como estudiante	80
Acceso a Moodle como docente	84
12. Conclusiones	92
13. Recomendaciones	94
14. Referencias	95
15. Anexos	112
15.1. Anexo A. Cronograma de Actividades	112
15.2. Anexo B. Instrumentos	114
Anexo B.1. Cuestionario para estudiantes	114
Anexo B.2. Cuestionario para docentes	120
Anexo B.3. Prueba estandarizada	129
15.3. Anexo C: Constancias de validación	132
15.4. Anexo D. Respuestas de instrumentos	134
15.5. Anexo E. Planes de clase	136
Anexo E.1. Plan de clase presencial	136
Anexo E.2 Plan de clase virtual	144
15.6. Anexo F. Enlace a videos y actividades	157
15.7. Anexo G. Evidencias fotográficas	160

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de Variables	15
Tabla 2 Tipos de aula invertida	22
Tabla 3 Importancia de las TIC en Matemáticas.....	24
Tabla 4 Uso de Moodle en Matemática	27
Tabla 5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	41
Tabla 6 Rangos del Alfa de Cronbach	44
Tabla 7 Estadísticas descriptivas en la comprensión de triángulos rectángulos	50
Tabla 8 Estadísticas descriptivas de competencias en proceso.....	53
Tabla 9 Rangos de puntuación de prueba estandarizada	54
Tabla 10 Estadísticas descriptivas del aula invertida en Moodle	59
Tabla 11 Contingencia Observada	61
Tabla 12 Elementos y estructura de la propuesta	69
Tabla 13 Fases de aplicación de la propuesta.....	73
Tabla 14 Monitoreo y evaluación	75
Tabla 15 Cronograma.....	112
Tabla 16 Cuestionario de Percepción estudiantil	114
Tabla 17 Cuestionario de Percepción docente	120
Tabla 18 Respuestas codificadas de encuesta a estudiantes	134
Tabla 19 Respuestas codificadas de encuesta a docentes	135
Tabla 20 Respuestas codificadas de prueba estandarizada	135
Tabla 21 Datos generales del plan de clase presencial	136
Tabla 22 Aprendizaje	137
Tabla 23 Actividades de aprendizaje	138
Tabla 24 Evaluación de los aprendizajes	140
Tabla 25 Niveles de calificación	144
Tabla 26 Datos generales del plan de clase virtual.....	144
Tabla 27 Aprendizaje	146
Tabla 28 Actividades de aprendizaje semana 1.....	147

Tabla 29 Actividades de aprendizaje semana 2.....	150
Tabla 30 Evaluación de los aprendizajes semana 1	152
Tabla 31 Evaluación de los aprendizajes semana 2	155
Tabla 32 Niveles de calificación	156

Índice de figuras

Figura 1 Cualidades del aprendizaje matemático	19
Figura 2 Beneficios del aula invertida.....	23
Figura 3 Uso de Moodle en el aula.....	27
Figura 4 Triángulo rectángulo con sus catetos e hipotenusa	29
Figura 5 Representación de razones trigonométricas	29
Figura 6 Competencias Genéricas y específicas	32
Figura 7 Coeficiente alfa de Cronbach.....	45
Figura 8 Procesamiento y análisis de datos.....	46
Figura 9 Métodos empleados.....	47
Figura 10 Comprensión de triángulos rectángulos	49
Figura 12 Caracterización de competencias.....	52
Figura 13 Percepción docente sobre el aula invertida en Moodle.....	55
Figura 14 Aula invertida en Moodle	57
Figura 15 Relación de variables	61
Figura 15 Nombre y portada de la propuesta	68
Figura 17 Fortalezas de la propuesta.....	71
Figura 18 Orientaciones metodológicas para su aplicación	72
Figura 19 Reglas de la clase en Moodle	74
Figura 20 Fases de elaboración de la guía metodológica	78
Figura 21 Pantalla de inicio de sesión.....	80
Figura 22 Vista general del curso.....	81
Figura 23 Descarga e instalación de la app.....	82
Figura 24 Pasos de inicio en la app.....	83
Figura 25 Vista general del curso.....	84

Figura 26 Acceso al Aula Virtual CUR - Estelí.....	85
Figura 27 Vista general del curso.....	86
Figura 28 Edición de la estructura del curso	87
Figura 29 Vista de la sección del tema 3	88
Figura 30 Edición de ajustes en una actividad.....	89
Figura 30 Calificación de actividades.....	90
Figura 32 Mapa interactivo: aprendiendo sobre razones trigonométricas.....	157
Figura 33 Video Quiz del teorema de Pitágoras	157
Figura 34 Video explicativo sobre el teorema de Pitágoras	158
Figura 35 Video introductorio a los triángulos rectángulos	158
Figura 36 Video explicativo sobre razones trigonométricas.....	159

1. Introducción

La educación superior actualmente enfrenta el desafío de transformar sus prácticas pedagógicas para responder a las exigencias del siglo XXI, que se ha distinguido por el acelerado avance tecnológico y la necesidad de preparar profesionales competentes, críticos y autónomos. En este contexto, diversas investigaciones han destacado la importancia de incorporar metodologías activas que promuevan la participación del estudiante y faciliten el proceso de aprendizaje en Matemática, específicamente en Trigonometría. Entre estas, el aula invertida ha demostrado ser efectiva, puesto que fomenta el trabajo autónomo previo y potencia el acompañamiento docente durante la clase (Aburto, 2021).

De igual manera, la consolidación de las plataformas virtuales como pilares de la educación es un hecho, ya que gestionan los procesos de aprendizaje, facilitan la interacción y la evaluación continua (Merla y Yáñez, 2016). Moodle, específicamente, es una de las más utilizadas por su capacidad para organizar contenidos, actividades y recursos en entornos de aprendizaje digital (Serna y Alvites, 2021).

La presente investigación titulada: Aula invertida en Moodle para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos, tiene como objetivo analizar el nivel de aprendizaje en la resolución de triángulos rectángulos con estudiantes de segundo año de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí en el segundo semestre del año 2025. De manera específica, se propone: identificar el nivel de comprensión de los estudiantes en la resolución de triángulos rectángulos; caracterizar las competencias y diseñar una propuesta didáctica en Moodle fundamentada en la metodología del aula invertida, para el aprendizaje de dicho contenido.

En cuanto a su estructura, este documento se organiza en quince capítulos de los cuales se presenta una breve descripción a continuación:

El primero corresponde a la introducción, en la cual se menciona brevemente el contexto, las características relevantes de la investigación, así como los objetivos, alcances y estructura del documento. El segundo capítulo reúne los antecedentes a nivel

internacional, nacional y local. Posteriormente, el tercer capítulo abarca el planteamiento del problema y la caracterización del mismo. A continuación, en el capítulo cuatro se expone la justificación; seguido el quinto capítulo, que detalla los objetivos del estudio.

En el capítulo seis se presentan las limitaciones del estudio, el séptimo plantea la hipótesis y las variables dependiente e independiente; consecutivamente, el capítulo ocho incluye la operacionalización de variable, donde se define de forma precisa como serán medidas y analizadas. Por otra parte, el capítulo nueve contiene el marco teórico que fundamenta conceptualmente la investigación para su validez y credibilidad científica. El décimo capítulo detalla el diseño metodológico adoptado, así como los criterios de selección de la muestra, los procedimientos, y las técnicas de recolección y análisis de la información.

En el capítulo once, se analizan los resultados obtenidos, ofreciendo una discusión crítica sobre su relevancia y significado en el contexto del estudio, realizando el contraste con otros estudios y la teoría planteada en la investigación. Asimismo, se adjunta la propuesta diseñada sobre: Aula Invertida en Moodle para el Aprendizaje de la Resolución de Triángulos Rectángulos.

Por último, los capítulos doce, trece, catorce y quince, detallan las conclusiones del estudio que le dan salida a los objetivos de investigación; se presentan las recomendaciones prácticas derivadas del estudio, orientadas a mejorar la implementación de metodologías activas en la educación; se incluye la bibliografía de todas las fuentes consultadas y citadas a lo largo del informe y los anexos, en los cuales se pueden evidenciar los materiales utilizados y actividades realizadas a lo largo de la investigación, respectivamente.

2. Antecedentes

En este apartado se presentan los antecedentes que sustentan la investigación, basado en una exhaustiva revisión de literatura confiable. Tomando en cuenta estudios relacionados con: aula invertida en Moodle para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos, los que se describen a continuación.

A nivel internacional, Delgado Ojeda (2024) llevó a cabo el estudio: *Uso de herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje de resolución de triángulos rectángulos* con estudiantes de décimo año, cuyo fin era analizar cómo el uso de las TIC impacta en el aprendizaje de este contenido matemático. El autor utilizó un enfoque mixto, aplicando un censo poblacional a 196 personas. Los resultados, obtenidos mediante análisis estadístico (prueba Chi-cuadrado), con un coeficiente de confiabilidad reportado de Alfa de Cronbach = 0.83 evidenciaron que el uso de herramientas tecnológicas influye significativamente en la motivación hacia las matemáticas y se relaciona con variables de género.

No obstante, también concluyó que la sola utilización de las TIC no garantiza la mejora del aprendizaje, puesto que su efectividad depende del enfoque pedagógico adoptado y de la adaptación al entorno del discente. Estos hallazgos se relacionan en parte con la presente investigación, en tanto enfatizan la importancia del uso de recursos tecnológicos, pero difieren en que esta tesis propone una metodología activa basada en el aula invertida dentro de la plataforma Moodle, lo que responde al vacío observado sobre la falta de un enfoque pedagógico estructurado en el uso de las TIC.

De manera complementaria, Delgado et al. (2024) realizaron el estudio: *Aula Invertida y el rendimiento académico en Trigonometría*, analizaron el uso de la metodología del aula invertida sobre el rendimiento académico en estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado de dicha área. En cuanto a la población y muestra, se tomó a su totalidad, es decir, 52 estudiantes de dicho grado. Con un diseño cuasi experimental y enfoque cuantitativo, se observó que el 77 % de los participantes obtuvo calificaciones superiores a 4 tras la implementación de la estrategia, mostrando un efecto favorable en el

rendimiento académico. Aunque el estudio no utilizó Moodle, proporciona evidencia concreta de cómo el aula invertida puede mejorar el aprendizaje en contenidos trigonométricos, sirviendo como referencia directa para la propuesta planteada.

Por su parte, Usiña Sulca (2023) en su tesis: *Recursos didácticos interactivos en Moodle, para la planificación de la enseñanza de matemática de los estudiantes de educación básica elemental*, propuso recursos interactivos en Moodle, para mejorar las planificaciones docentes en Matemática. La investigación, fue de enfoque cuantitativo, aplicó encuestas a 53 estudiantes de una población de 189, concluyendo que el uso de estos recursos en las planificaciones era prácticamente nulo. La propuesta desarrollada demostró que los recursos elaborados permiten generar programaciones y fomentan estrategias innovadoras de aprendizaje. Este antecedente refuerza la pertinencia de Moodle como plataforma para facilitar el aprendizaje activo, alineándose con la propuesta de aula invertida en el presente estudio.

A nivel nacional, Suazo Torrez y Martínez López (2023), en su estudio *Resolución de problemas de semejanza de triángulos rectángulos utilizando el método de Pólya*, aplicaron metodologías activas para fortalecer el aprendizaje autónomo de 20 estudiantes de noveno grado. Con un enfoque cualitativo, tipo descriptivo y paradigma interpretativo, utilizaron técnicas como la observación, entrevistas y encuestas. Concluyó que el uso de metodologías activas tiene efectos positivos en la comprensión de contenidos trigonométricos. Este hallazgo respalda la estrategia innovadora, como el aula invertida, en el aprendizaje de triángulos rectángulos.

Asimismo, Gutiérrez Trejos (2022) realizó la investigación: *Plataforma Moodle como ambiente de aprendizaje en la educación 2.0*, su objetivo fue analizar su uso entre estudiantes y docentes de la Carrera de Informática Educativa. El estudio, de enfoque mixto, de corte transversal y tipo descriptivo, aplicó encuestas y una lista de cotejo, a 113 sujetos, seleccionados de una población de 183. Los resultados demostraron que Moodle permite un aprendizaje interactivo y flexible, promoviendo la autonomía del estudiante y facilitando el rol del docente como guía. Este antecedente sustenta el uso de Moodle como entorno

adecuado para el diseño de la propuesta didáctica en Trigonometría, que facilita la información de manera interactiva y creativa, adaptándose al ritmo de aprendizaje del educando.

Zúniga Téllez (2022) en su estudio *Implementación del modelo pedagógico aula invertida para mejorar el aprendizaje de la lógica de programación en Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo*, evaluó el efecto de esta metodología en el rendimiento académico de estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. la población y muestra fue de 52 discentes. Con enfoque cuantitativo y diseño descriptivo-correlacional, los resultados mostraron que el porcentaje de estudiantes con rendimiento sobresaliente aumentó del 17.3 % al 40.4 % tras la implementación del aula invertida, evidenciando una mejora significativa en el aprendizaje.

Este antecedente es relevante para el presente estudio, ya que demuestra que el aula invertida potencia el aprendizaje en contenidos complejos dentro de la educación superior, justificando su aplicación en la resolución de triángulos rectángulos mediante Moodle.

A nivel local, se tomó como referencia el artículo realizado por Benavides Laguna (2024) titulado: *Ambientes de aprendizaje y mediación pedagógica en educación superior*. Tuvo como objetivo identificar los ambientes de aprendizaje que se desarrollaban en la carrera de Educación Infantil del Centro Universitario Regional de Estelí (CUR-Estelí). Metodológicamente, el estudio se enmarcó en un paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo y de diseño no probabilístico e intencional. La población se conformó por 110 estudiantes, 6 docentes y la coordinadora de la carrera y como técnicas se utilizó la observación, la entrevista y el grupo focal.

Entre sus principales resultados, se encontró que las docentes basándose en su experiencia profesional diseñaban sus propios ambientes de aprendizaje, lo que facilitaba la implementación de diversas estrategias pedagógicas y digitales para la formación de los discentes. Asimismo, el estudio concluyó que la mediación pedagógica contribuía a la

construcción de los ambientes y al fortalecimiento de la labor docente. Esto valida que, en este trabajo, la propuesta para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos se enmarca en principios pedagógicos, donde el ambiente diseñado es Moodle para implementar la estrategia que es aula invertida en Trigonometría.

Briones Rugama et al. (2023) desarrollaron un estudio centrado en *Aprendizaje Matemático mediante el uso de las TIC y materiales didácticos en trigonometría, dirigido a estudiantes de décimo grado*, del Instituto Miguel Larreynaga, San Juan del Rio Coco, Madriz. Con un enfoque cualitativo y paradigma interpretativo, se aplicaron técnicas como la observación, entrevista, test y post a una muestra de 15 estudiantes y 1 docente de Matemática, siendo la población en general de 59 estudiantes. Uno de los resultados que la propuesta didáctica arrojó fue que el uso de las TIC y materiales didácticos en trigonometría aportan significativamente a las expectativas y objetivos planteados. Se concluye que el diseño, elaboración y aplicación de la propuesta didáctica brinda un aporte significativo desde la parte curricular, metodológica y científica.

Este estudio valida la eficacia del uso de las TIC y materiales didácticos en la enseñanza de la trigonometría, solidificando que estas herramientas favorecen a la comprensión de conceptos matemáticos, de igual forma ofrece un respaldo científico y práctico para la propuesta en Moodle.

Además, resalta el trabajo de Córdoba Peralta y Van de Velde (2016) titulado: *Programa de formación pedagógica a docentes orientado al aprendizaje cooperativo en estudiantes a través de Moodle* con el objetivo de disponer de un programa de formación pedagógica a través de esta plataforma. La metodología empleada se basó bajo el enfoque cooperativo porque promueve la realización conjunta de actividades de aprendizaje entre discentes, respondiendo a las necesidades presentes en las instituciones educativas. La contribución teórica del estudio consistió en la comprensión y promoción de la propuesta cooperativa como actividad interactiva entre estudiantes y docente desde un entorno virtual. Su aporte práctico implicó el uso de la plataforma Moodle en los procesos educativos.

En última instancia, las novedades se relacionaron con la utilización de las tecnologías y entornos virtuales como mediadores de los procesos de aprendizaje, la incorporación de técnicas didácticas y tecnológicas adaptadas a lo virtual, ofreciendo a docentes un espacio de formación pedagógica en dicho entorno. En definitiva, este y los anteriores estudios tienen ciertas similitudes al propósito que se quiere lograr en esta tesis la cual es facilitar el material didáctico tanto para docentes que imparten el componente de Trigonometría como para estudiantes que lo cursan en los próximos años.

3. Planteamiento del problema

El aprendizaje de la Matemática continúa siendo un desafío a nivel mundial, especialmente en los contenidos relacionados con la Trigonometría, cuya comprensión es fundamental en la formación científica. En las últimas décadas, los avances tecnológicos han ido transformando los procesos educativos, promoviendo enfoques que integran recursos digitales para favorecer experiencias de aprendizaje más activas y flexibles (Petters Webster et al., 2024). En este marco surge la metodología del aula invertida, que implica el uso de las TIC para reorganizar la dinámica de aprendizaje, trasladando al estudiantado previamente a los contenidos teóricos, mientras en el salón de clase se priorizan la práctica y la aplicación (Gaviria-Rodríguez et al., 2019).

En instituciones de educación superior latinoamericanas, dicha metodología ha sido incorporadas en clases de matemáticas, física e ingeniería, reportando resultados positivos en la resolución de problemas matemáticos y en el desarrollo de competencias lógico-matemáticas (Abrigo Córdoba et al., 2020). Estas experiencias han promovido el rediseño de propuestas didácticas centradas en el educando, y sustentadas en tecnologías educativas que facilitan el acceso a materiales, la realimentación inmediata y el aprendizaje flexible en todo momento (Delgado et al., 2024).

En Nicaragua, las universidades públicas como la UNAN-Managua han incorporado plataformas tecnológicas, entre ellas Moodle para facilitar los procesos de aprendizaje (Mendieta Baltodano, 2016). Sin embargo, pese a ser la plataforma institucional oficial, aún existen limitaciones en la creación de recursos digitales diseñados bajo metodologías activas que potencien el aprendizaje en áreas como Física-Matemática. Investigaciones recientes como las de Suazo y Martínez (2023) y Zúñiga (2022) han demostrado la efectividad del aula invertida en asignaturas técnicas, como lógica de programación e informática educativa, pero su aplicación en el ámbito de la matemática, y en particular en la resolución de triángulos rectángulos, sigue siendo escasamente explorada.

El contenido de resolución de triángulos rectángulos forma parte del componente de Funciones Reales y Trigonometría, que se imparte en el primer semestre del primer año

de la carrera de Física-Matemática en la UNAN-Managua/CUR-Estelí. No obstante, esta investigación se realizó con estudiantes de segundo año con el fin de analizar el nivel de aprendizaje que estos conservan un año después de haber cursado dicho tema. Paralelamente, la decisión se fundamentó en la pertinencia de identificar no solo la comprensión conceptual, sino también el grado de consolidación de las competencias asociadas, tales como: la identificación de elementos de un triángulo rectángulo, la aplicación de las razones trigonométricas y el teorema de Pitágoras.

Cabe señalar también que, para sustentar esta problemática desde un enfoque cuantitativo, se consultó a la coordinadora de la carrera, donde se corroboró que el promedio general alcanzado por los estudiantes en dicho componente fue de 3.55 puntos, evidenciando desafíos en el dominio del tema. Este escenario abre camino a evaluar si las competencias fueron verdaderamente alcanzadas o permanecen en proceso.

Si bien el CUR-Estelí dispone de un aula virtual en Moodle, actualmente no existen materiales diseñados bajo la metodología del aula invertida para abordar este contenido. Esta situación señala la necesidad de diseñar propuestas didácticas innovadoras, fundamentadas en datos cuantitativos y orientadas a mejorar el aprendizaje mediante el uso efectivo de recursos digitales y metodologías activas. A partir de lo expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el nivel de aprendizaje en la resolución de triángulos rectángulos que presentan los estudiantes de segundo año de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí que fundamente el diseño de una propuesta didáctica en Moodle bajo la metodología del aula invertida, en el segundo semestre 2025?

4. Justificación

En la actualidad, los avances tecnológicos están redefiniendo los procesos educativos, impulsando el uso de recursos digitales que facilitan el aprendizaje en el contexto universitario (Muñoz et al., 2024). Entre las alternativas pedagógicas, el aula invertida se ha consolidado como una de las principales tendencias educativas (Rodríguez Jiménez et al., 2021). En el aprendizaje de la Trigonometría, esta metodología desempeña un papel fundamental al ofrecer herramientas que favorecen la formación de estudiantes de áreas científico-matemáticas, potenciando el desarrollo de competencias aplicables en la física, la ingeniería y otras disciplinas afines (Peña Benítez, 2022).

Diversas investigaciones como las de Gutiérrez Trejos (2022) y Bertolotti (2018) señalan que los contenidos de Trigonometría, específicamente la resolución de triángulos rectángulos suele presentar desafíos conceptuales y procedimentales que inciden en la comprensión y aplicación por parte de los estudiantes. Frente a esas circunstancias, Godoy y Calero (2018) afirman que la incorporación de estas metodologías en entornos virtuales como Moodle contribuyen a la participación estudiantil y al fortalecimiento de las competencias académicas.

La presente investigación se justifica en la necesidad de diseñar una propuesta didáctica en Moodle, estructurada bajo la metodología del aula invertida, orientada al aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos en estudiantes de segundo año de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí. Este grupo presenta desafíos recurrentes en la comprensión de conceptos y procedimientos fundamentales, lo que afecta su rendimiento académico en un contenido clave para la resolución de problemas del mundo real.

A su vez, el estudio también se alinea con la Estrategia Nacional de Educación *Bendiciones y victorias 2024-2026*, al reflejar tres de sus ejes (Comisión Nacional de Educación, 2024). En coherencia con el eje 1: Educación para la Vida, este estudio busca desarrollar competencias que fortalezcan tanto la vida personal como profesional; en el eje 10: Ciencias, promueve la incorporación de herramientas tecnológicas que facilitan el

acceso a recursos educativos digitales, que estimulan el pensamiento crítico y la comprensión del contenido; y en el eje 13: Calidad Educativa, porque apunta a la implementación de metodologías activas como el aula invertida, orientada al logro de objetivos, competencias y habilidades específicas del componente Funciones y Trigonometría

Metodológicamente, este trabajo se sustenta en un enfoque activo por competencias, bajo la metodología del aula invertida en entornos virtuales de aprendizaje mediado por las TIC. Esto permite identificar con precisión el nivel de comprensión y los desafíos específicos de los estudiantes en la resolución de triángulos rectángulos, garantizando que la propuesta que se diseñe, sea fundamentada en datos cuantitativos derivados de instrumentos, para evitar suposiciones y optimizar las condiciones para que este recurso pueda ser utilizado.

Al no haberse diseñado previamente una propuesta como la que se presenta en este trabajo para la carrera de Física-Matemática, toma relevancia ya que es una alternativa innovadora para transformar el aprendizaje. Al aportar en la mejora de la comprensión y el interés en el campo de Trigonometría, se fortalece la formación de profesionales competentes para enfrentar retos del mundo moderno, donde las habilidades matemáticas son cada vez más necesarias y oportunas para el desarrollo científico, tecnológico y social.

Finalmente, este recurso quedará disponible como material de apoyo para los docentes que imparten el componente de Trigonometría y estudiantes que lo reciben a partir del año académico 2026, fortaleciendo la autonomía del aprendizaje y la mejora de la calidad educativa. Asimismo, los resultados podrán servir de base para futuras investigaciones y para la creación de recursos didácticos similares en otros temas sobre Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM).

5. Objetivos de investigación

5.1. Objetivo General

- Analizar el nivel de aprendizaje en la resolución de triángulos rectángulos que fundamente el diseño de una propuesta didáctica en Moodle desde la metodología del aula invertida con estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, en el segundo semestre del año 2025

5.2. Objetivos específicos

- Identificar el nivel de comprensión de los estudiantes en la resolución de triángulos rectángulos.
- Caracterizar las competencias alcanzadas y en proceso de los estudiantes en la resolución de triángulos rectángulos.
- Diseñar una propuesta didáctica en Moodle fundamentada en la metodología del aula invertida para el aprendizaje de triángulos rectángulos

6. Limitaciones del estudio

En este estudio sobre la metodología activa del aula invertida para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos en la plataforma Moodle, se identificaron las siguientes limitaciones:

La investigación se realizó únicamente con estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática del CUR-Estelí, lo que restringe la posibilidad de generalizar los resultados a toda la carrera o población estudiantil de la UNAN-Managua.

Del mismo modo, se desarrolló en un solo semestre (segundo semestre de 2025), lo que impide evaluar la evolución del aprendizaje a lo largo de un período más prolongado y la consolidación de competencias durante el plan de estudios de la carrera.

La propuesta didáctica no se implementó directamente con los estudiantes, por lo que los resultados solo reflejan el diagnóstico del nivel de aprendizaje y la efectividad práctica no pudo ser constatada.

Por otra parte, se enfocó exclusivamente en el componente de Funciones Reales y Trigonometría, sin considerar su posible integración en otros componentes donde también se aborda la resolución de triángulos rectángulos. Esto es algo frecuente en investigaciones educativas cuando se busca ahondar en un tema determinado para obtener conclusiones precisas.

Si bien estas limitaciones no comprometen los resultados obtenidos, representan áreas de oportunidad que pueden abordarse en futuras investigaciones, tales como la implementación de la propuesta didáctica, la adaptación de metodologías activas a otros contenidos del área de Matemática, así como la integración de la resolución de triángulos rectángulos en otros componentes curriculares.

7. Hipótesis

Hipótesis teórica prepositiva

La metodología del aula invertida en Moodle se plantea como una estrategia pedagógica que puede potenciar el aprendizaje significativo en la resolución de triángulos rectángulos en estudiantes de segundo año de Física-Matemática.

Variable independiente

Metodología del aula invertida en Moodle como estrategia pedagógica

Variable Dependiente

Aprendizaje significativo en la resolución de triángulos rectángulos

8. Operacionalización de Variables

Tabla 1

Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Indicadores	Instrumento	Fuente de datos
Metodología del aula invertida en Moodle como estrategia pedagógica	Proceso que invierte el orden de la clase, trasladando los conceptos fuera del aula y aprovechando el tiempo de clase para actividades prácticas (Sandoval Verón et al., 2021).	Evaluada a través de la percepción de los estudiantes respecto a su utilidad potencial, adecuación al contenido de triángulos rectángulos y posibilidad de implementación futura.	-Disposición de uso de la plataforma Moodle -Percepción de Interacción en aula invertida -Pertinencia percibida para el aprendizaje del contenido	Cuestionario de tipo escala Likert	Respuestas de estudiantes a los formularios de Google Forms
Aprendizaje significativo en la resolución de	Categoría en la que los estudiantes identifican, comprenden y aplican	Calificación alcanzada en un cuestionario	-Resultado total en el diagnóstico.	Prueba estandarizada	Respuestas de estudiantes a los

Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Indicadores	Instrumento	Fuente de datos
triángulos	definiciones y procesos	sobre resolución de	-Número	de	formularios de
rectángulos	para resolver	triángulos rectángulos.	respuestas		Google Forms
	situaciones que		correctas.		
	involucren triángulos				
	rectángulos (Garay et				
	al., 2020)				

9. Marco Teórico

Este apartado se organiza en torno a tres ejes principales que sustentan la investigación: el aprendizaje, abordado desde las teorías educativas que rigen los procesos de aprendizaje en la educación superior; las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con énfasis en el uso de Moodle vinculado con la metodología activa del aula invertida; y la resolución de triángulos rectángulos, como contenido matemático central que se busca reforzar en los estudiantes. Dicha estructura relaciona los fundamentos pedagógicos, tecnológicos y disciplinares coherentes a la propuesta didáctica, respondiendo tanto a las necesidades del estudiantado como a las demandas de innovación educativa en el contexto universitario de hoy.

9.1. Aprendizaje

Actualmente, cada vez cobra mayor importancia el estudio del aprendizaje desde la perspectiva educativa, el cual es considerado como un proceso socialmente mediado, que requiere una implicación activa de los individuos, puesto que, enfatiza como la habilidad para aplicar conocimiento a la vida diaria (Baque-Reyes y Portilla-Faican, 2021). Además, alude al desarrollo de competencias de profesionales quienes se desarrollan a través de experiencias pedagógicas las cuales conllevan a una nueva forma de ver el mundo y consecuentemente a una transformación de la persona.

De igual forma, es reconocido como una actividad humana compleja, que hace posible que el sujeto transite, de manera gradual, de un estado inicial, a un nuevo estado superior. Por ello, el aprendizaje constituye la forma como el estudiante asimila e interpreta los conocimientos que le son transmitidos Ochoa (2022). Por consiguiente, es el medio por el cual no solo se adquieren y desarrollan habilidades, sino que también conductas y valores. Al mismo tiempo, viene siendo el resultado de la atención, el estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento, la observación, así como la influencia de factores externos con los cuales se interactúa.

Con el paso del tiempo, el desarrollo histórico de la educación en su conjunto, en especial la educación superior, ha experimentado un constante cambio de

transformaciones, así como de desafíos que han surgido. Por tal razón, han emergido diferentes teorías relacionadas con la educación como las siguientes:

Teorías de aprendizaje

9.1.1 Teoría Constructivista

Es una de las más estudiadas de acuerdo a su importancia, puesto es considerada como un proceso de aprendizaje dinámico y activo, mediante la experiencia de sí mismo. Como lo señalan Bello et al. (2022) el enfoque constructivista plantea que el aprendizaje es una actividad que el educando realiza a través de su experiencia con el entorno. Una las características que radica es que el conocimiento no se adquiere de forma pasiva, sino que es activamente construido.

Por otra parte, Ronquillo Murrieta et al. (2023) resaltan que la esencia del constructivismo es el individuo como construcción propia, que va evolucionando por la interacción de sus disposiciones internas y con su ambiente. A través de los procesos del aprendizaje el discente construye estructuras, es decir formas de organizar la información. Basados en la necesidad de metodologías que buscan la motivación de los estudiantes, este enfoque ofrece un punto de vista adecuado, porque lo ubica como protagonista principal de su experiencia educativa.

9.1.2 Aprendizaje Significativo

Es un tipo de aprendizaje en el que el estudiante relaciona la nueva información que recibe con los conocimientos y experiencias previas (Baque Reyes y Portilla Faican, 2021). Del mismo modo, Roa Rocha (2021) indica que este modelo posee valores y aportes que pueden ser aplicables en la educación superior puesto que no se trata solamente de memorizar datos por medio de la repetición, sino de dar significado a lo que se aprende, integrándolo de manera lógica.

9.1.3 Aprendizaje por descubrimiento

Por otro lado, el aprendizaje por descubrimiento se caracteriza por que los estudiantes asocian dos tipos de saberes como lo son los previos y los futuros, esta relación

se realiza en el transcurso del proceso de descubrimiento y afirmación, en donde se une la teoría y la práctica enmarcado al desarrollo de su formación educativa, por lo que el educando tiene un rol activo para instruirse (Hernández et al, 2022). Otro aspecto importante es que aprenden mucho mejor cuando son activos, mediante su experiencia, reflexión y exploración donde construyen un conocimiento valioso (Rosenstiehl Pachecho, 2024).

9.1.4 Aprendizaje Matemático

Se refiere al aprendizaje de conceptos, definiciones y teoremas considerando que aprender es descomponer estructuras cognitivas y algorítmicas, producido de procesos simples a complejos Cerda y Jarquín (2023). En la figura se evidencian las cualidades más relevantes para el aprendizaje de esta área.

Figura 1

Cualidades del aprendizaje matemático



El aprendizaje exitoso en Matemática sigue siendo un desafío a nivel mundial, y se realizan grandes esfuerzos para avanzar en propuestas de mejora, generalmente involucran al profesorado, en términos de su formación, perfeccionamiento o prácticas en el aula (Cerda et al., 2017). Mientras que los estudiantes demuestran cierta resistencia a desarrollar

procesos de aprendizaje, pues les causa miedo el no poder entender y solucionar problemas con los que se encuentren en la vida diaria (Calle et al., 2020).

9.1.5 Teoría conectivista

De acuerdo con Reyna et al. (2022) el conectivismo, fomenta procesos de aprendizajes autónomos y de cooperación, apoyados de recursos digitales y metodologías emergentes y dinámicas, también visto como una propuesta pedagógica e integradora. Sin embargo, Camacho-Herrera et al. (2023), puntualizan que dicha teoría ha llegado a ser contextualizada como un paradigma educativo basado en la noción del intercambio de información. Plataformas como Moodle, son medios virtuales utilizados para la difusión de información y conectividad de estudiantes y docentes, con el fin de facilitar el proceso educativo y fomentar la calidad.

9.1.6 Metodologías activas en el aprendizaje

En la educación moderna, está la limitante de la poca motivación, desarrollo y participación en actividades educativas por parte de los estudiantes, por tal razón los docentes se ven en la necesidad de implementar nuevas estrategias, métodos y herramientas que ayuden al estudiante en su proceso de aprendizaje. Zapata et al. (2024) aborda que los cambios metodológicos implementados hoy en día, son procesos empleados para motivar la interacción y participación de los educandos y que construyan sus conocimientos de una forma activa.

9.1.7 Aula invertida

El aula invertida o Flipped Classroom (en inglés) se refiere a una modalidad de aprendizaje activo y semipresencial que reorganiza las actividades y los tiempos dedicados a las asignaturas, tanto dentro como fuera del aula de clase (Mendaña-Cuervo y López-González, 2021). Esta metodología se ha popularizado en los últimos años, pues con el acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC), los docentes pueden enviar material de apoyo a sus estudiantes para que sea revisado previo a la clase.

Cabe mencionar, que este término fue acuñado por los profesores de Química, Jonathan Bergmann y Aaron Sams que uniendo esfuerzos para ayudar a estudiantes que por diversos motivos no asistían a clases, descubrieron que podían grabar una diapositiva de Power Point y convertirla en video (Merla González y Yáñez Encizo, 2016). De esta manera compartían la presentación para la clase y los estudiantes que faltaban podían ver los vídeos, mientras que si habían asistido tenían la oportunidad de aclarar sus dudas.

Desde esta visión se ha avanzado hacia un mayor enfoque en el papel del estudiante, su independencia y su capacidad de regular su propio aprendizaje (Bergmann y Sams, 2018). Por lo anterior, Carrasco (2022) expresa que este modelo activo tiene la opción de aprender no solamente en el aula, sino que también desde su casa o del lugar donde el estudiante se sienta cómodo y así repetir la información las veces que crea necesario.

La utilización de instrumentos tecno-pedagógicos innovadores como es el aula invertida cada vez posee mayor realce en la educación y exige una planificación adecuada en su implementación para demostrar su eficacia y efectividad (Castro et al., 2022). Esta metodología activa, es empleada con el objetivo de hacerles ver a los educandos que ellos son los responsables de su propio aprendizaje, con la ayuda de los docentes que son los actores que guían de proceso, lo que brinda mayor accesibilidad, adaptabilidad y adecuación a las realidades de los mismos.

9.1.8 Tipos de aula invertida

Debido a la flexibilidad que presenta la metodología activa del aula invertida, no existe una única forma de implementación, ya que permite al docente adecuarla según las necesidades que tengan en un determinado grupo de estudiantes de modo que el proceso de aprendizaje vaya acorde a los objetivos perseguidos. En la tabla 2 se muestran los tipos de modelos de aula invertida:

Tabla 2*Tipos de aula invertida*

Flipped Classroom	Función
Aula invertida tradicional	Los estudiantes ven vídeos y materiales en casa y en el aula se realizan actividades comunes (resolución de ejercicios, dudas)
Aula invertida orientada al debate	Los recursos que se facilitan son enfocados para la reflexión y debate en el aula.
Aula invertida para la experimentación	Los materiales compartidos son demostraciones que posteriormente podrán replicar los estudiantes en el aula.
Aula invertida como aproximación	Los estudiantes revisan el material de estudio en clase en pequeños grupos y, posteriormente, el docente va pasando por ellos para resolver dudas.
Aula invertida basada en grupos	Los estudiantes estudian el material facilitado por su cuenta y en el aula se unen en grupos o equipos para resolver las tareas.
Aula invertida virtual	Todo ocurre en la virtualidad: vídeos, tareas, evaluaciones, etc.
Aula invertida en la que se invierte al profesor	Los vídeos y demás actividades pueden ser realizados por los estudiantes si se desean valorar aprendizajes más profundos.

Nota: Adaptación propia a partir de Mendaña-Cuervo y López-González (2021)

9.1.9 Ventajas del aula invertida

La metodología activa del aula invertida ofrece múltiples ventajas que pueden enriquecer el aprendizaje. En la figura 2 se presentan algunas de las más destacadas:

Figura 2

Beneficios del aula invertida



9.2. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Según Petters et al. (2024) cuando se habla del conjunto de herramientas que facilitan el almacenamiento, procesamiento y métodos para compartir datos, se está haciendo mención a lo que se conoce como Tecnologías de la información y comunicación

(TIC). Actualmente, estas son necesarias para la transformación informática, y en particular para el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información. Por consiguiente, estos medios constituyen una base sólida para un ambiente de aprendizaje que ofrezca aportes al establecimiento de nuevas metodologías pedagógicas y permita innovar para el futuro de la educación.

9.3.1 Importancia de las TIC en educación

El uso de las TIC ha planteado nuevas demandas a los educadores, al punto que permita al discente la posibilidad de aplicarlas a su realidad, su forma de pensar y actuar. En este sentido Mariaca et al. (2021) plantean que son apreciadas como una herramienta que interviene en los procesos educativos, puesto que se enfoca en aspectos desde cómo aprenden, comunican y se relacionan los docentes y estudiantes en la construcción del aprendizaje.

Asimismo, las TIC en la educación superior representan nuevos ambientes y oportunidades de aprendizaje tanto individual como colectivo, permitiendo el desarrollo de competencias y habilidades en los educandos frente a la sociedad. Sin embargo, para García-Sánchez et al. (2018) no son la solución a todas las necesidades que se presentan en el contexto educativo ya que se requiere de un equilibrio entre lo digital y lo físico. Otro aspecto importante, es que tienen un papel fundamental en el campo de las matemáticas, puesto que ofrecen recursos que permiten mejorar el aprendizaje de esta disciplina.

Tabla 3

Importancia de las TIC en Matemáticas

Área clave	Descripción
Resolución de problemas	ofrecen aplicaciones y programas para resolver problemas matemáticos de forma interactiva, facilitando la comprensión de conceptos y desarrollo de habilidades
Visualización de conceptos	

Área clave	Descripción
	a través de software y herramientas digitales, se pueden representar gráficamente conceptos matemáticos.
Simulaciones y experimentos	ofrecen simuladores y entornos virtuales que permiten realizar experimentos matemáticos y observar cómo cambian los resultados al modificar diferentes variables.
Acceso a recursos educativos:	brindan acceso a una amplia variedad de recursos educativos en línea, como videos, tutoriales, ejercicios interactivos, entre otros. Esto permite a los estudiantes complementar su aprendizaje y practicar de manera autónoma.
Comunicación y colaboración	facilitan la comunicación y la colaboración entre profesores y estudiantes, fomentando el intercambio de ideas y el desarrollo de habilidades sociales

Nota: Adaptación a partir de Calero-Cerna y Veramendi-Vernazza (2023)

9.3.2 Moodle como plataforma educativa

Moodle es un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, que en español significa (Entorno de Aprendizaje Dinámico Modular, Orientado a Objetos) y es un sistema de gestión de aprendizaje de acceso libre y de código abierto diseñado para apoyar procesos educativos en entornos virtuales (Maliza et al., 2021, p.139). Esta

plataforma permite la interacción entre profesores y estudiantes en un ambiente digital por medio de la creación y gestión de cursos en línea, integrando herramientas de comunicación, evaluación, realimentación y seguimiento del proceso, lo que favorece tanto la educación presencial como la semipresencial y a distancia.

Asimismo, se fundamenta en el constructivismo como teoría de aprendizaje, el cual plantea que los estudiantes construyen su propia comprensión del mundo a través de la experiencia. A su vez, se articula con el modelo por competencia, que promueve metodologías activas orientadas hacia la colaboración y la cooperación entre discentes (Tapia, 2022). Por ello, las diversas funcionalidades de esta plataforma son muy favorables y ventajosas para la formación integral del educando independientemente del contexto o nivel académico.

Moodle en contexto universitario

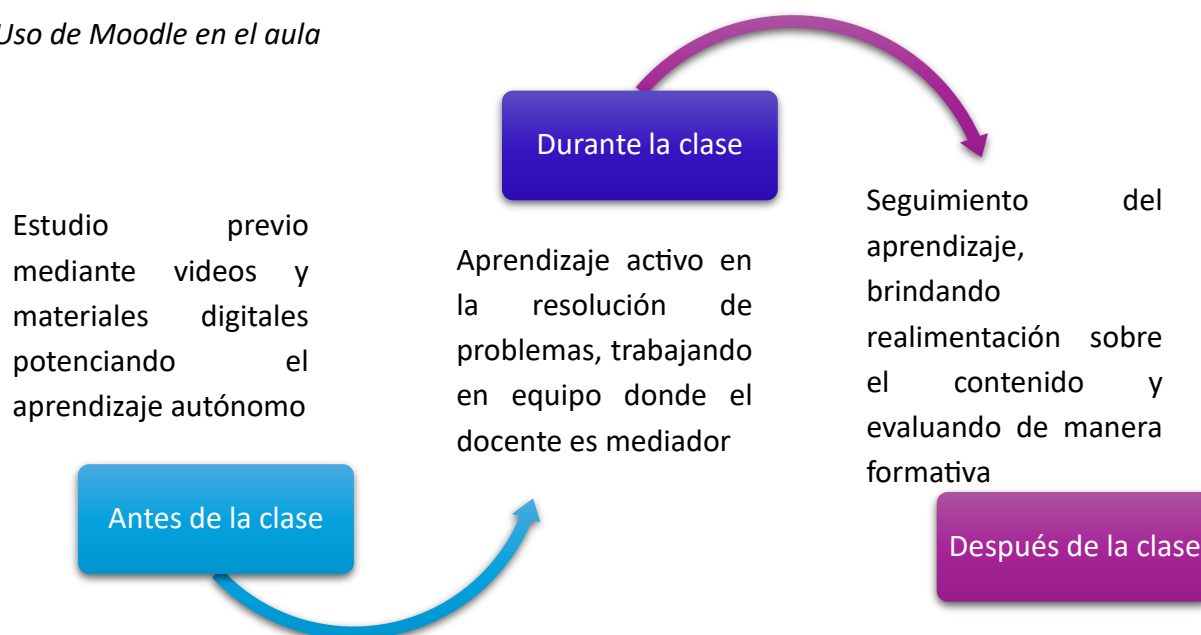
En las últimas décadas la educación superior ha presentado diversos cambios, esto debido a los avances tecnológicos los cuales han llevado a actualizar la forma de aprender y formarse en una carrera universitaria. No obstante, el objetivo, sigue siendo el mismo, formar profesionales con habilidades, conocimientos y destrezas que les permitan desenvolverse en la sociedad; es decir que en el tiempo actual el aprendizaje exige una adaptación a lo moderno y digital. Por lo que afirma Peña y Dibut (2021) una de las plataformas educativas más utilizadas en las universidades a nivel mundial es Moodle.

Una de sus mayores ventajas en este nivel educativo es que tiene mayor adecuación para la integración de herramientas que favorecen la experiencia pedagógica comparado con la educación básica que requiere de mayores ajustes metodológicos y didácticos (Juca Maldonado et al., 2020). En este aspecto, Díaz et al. (2021) mencionan que los docentes pueden diseñar cursos para impartir cualquier materia, ya que se puede facilitar recursos multimedia, actividades interactivas y hacer evaluaciones de forma automática. Estas

opciones provocan la mejora del aprendizaje activo y colaborativo, tan esencial en la formación de profesionales adaptados a las demandas del siglo XXI.

Figura 3

Uso de Moodle en el aula



Usos en el aprendizaje de las matemáticas

Desde que se empezó a utilizar la plataforma Moodle como estrategia para fortalecer el proceso de aprendizaje, el área de Matemática no ha sido la excepción. Flores-Toala et al. (2020) señalan que se han hecho varios estudios sobre esta ciencia exacta mediada con esta plataforma, en donde se evidencia la transformación educativa, puesto que ofrece recursos que integran la educación presencial. De esta manera, se crea un ambiente apto no solo para la adquisición de conocimientos matemáticos, sino que también promover la autonomía, la motivación y el aprendizaje activo en los discentes.

Tabla 4

Uso de Moodle en Matemática

Uso en el aprendizaje	Herramienta de Moodle
Presentación de contenidos	Recursos (archivos PDF, páginas, videos, enlaces externos)

Uso en el aprendizaje	Herramienta de Moodle
Resolución y práctica de ejercicios	Cuestionarios y tareas
Trabajo colaborativo	Foros, , glosarios, chats
Realimentación del docente	Calificador, comentarios en tareas, rúbricas
Seguimiento del progreso	Informes de actividad, finalización de actividad, analíticas
Motivación y aprendizaje autónomo	Gamificación (insignias), materiales disponibles las 24 horas del día

Nota: Adaptado a partir Valenzuela et al. (2024)

9.3. Resolución de triángulos rectángulos

El aprendizaje de la resolución de triángulos se considera un contenido fundamental en trigonometría puesto que tiene aplicaciones en múltiples campos del conocimiento. En cuanto a su definición, Gómez (2017) señala que un triángulo rectángulo es aquel que tiene un ángulo interior de 90°, lo que establece una relación entre sus lados: dos catetos, que forman el ángulo recto, y la hipotenusa, que corresponde al lado opuesto a dicho ángulo. Estas relaciones son permiten el establecimiento de vínculos numéricos y proporcionales que figuran como herramientas indispensables para resolver desafíos en geometría, física y de la vida diaria.

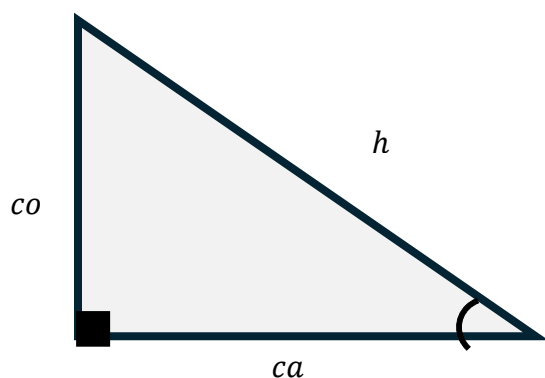
9.4.1 Uso del teorema de Pitágoras

Uno de los pilares importantes para la resolución de triángulos rectángulos es el teorema de Pitágoras, el cual indica que en todo triángulo rectángulo la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa. La relación se expresa matemáticamente como:

$$co^2 + ca^2 = h^2 \quad (1)$$

Figura 4

Triángulo rectángulo con sus catetos e hipotenusa



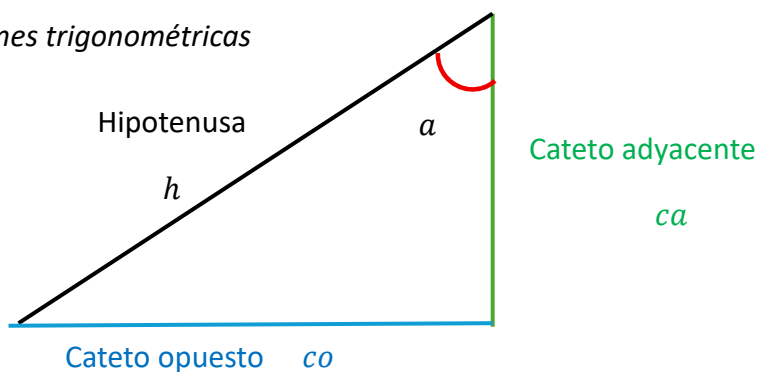
Donde (co) y (ca) representan los catetos (opuesto y adyacente) y h la hipotenusa. Este teorema asienta la base para el cálculo de longitudes desconocidas cuando solo se conocen dos lados del triángulo. Según Castro et al. (2024), su aplicación práctica trasciende el contexto meramente académico, pues también se usa en situaciones de medición, diseño y construcción, contemplándose como uno de los enunciados más empleado en la sociedad actual.

9.4.2 Uso de razones trigonométricas

Además del Teorema de Pitágoras, las razones trigonométricas aportan un conjunto de procesos para la resolución de triángulos rectángulos. De acuerdo con Vázquez-Batista (2020) estas razones establecen proporciones entre los lados del triángulo en función de sus ángulos agudos.

Figura 5

Representación de razones trigonométricas



Las tres más importantes son: seno, coseno y tangente definiéndose de la siguiente manera:

$$\text{sen } a = \frac{\text{co}}{h} \quad (2)$$

$$\text{cos } a = \frac{\text{ca}}{h} \quad (3)$$

$$\text{tan } a = \frac{\text{co}}{\text{ca}} \quad (4)$$

La aplicación de estas razones permite calcular alturas, distancias y ángulos inclinación o elevación desconocidos, siendo éstas una de las estrategias más comunes en el aprendizaje de la trigonometría. Para Imbaquingo et al. (2024), la resolución de triángulos rectángulos también exige la capacidad de aplicar los conceptos a situaciones cotidianas. Esto involucra saber identificar cuándo aplicar el teorema de Pitágoras, cuándo utilizar razones trigonométricas y cómo interpretar los datos facilitados en un enunciado.

9.4.3 Dificultades frecuentes en los estudiantes

En diversas investigaciones, ya sea enfocadas tanto en el nivel secundario como universitario, se ha evidenciado las dificultades que presentan los educandos al trasladar el conocimiento teórico a la práctica. Estos desafíos se observan en errores al identificar catetos, confusión entre las razones trigonométricas y escasa capacidad de visualización geométrica. Por lo tanto, el fortalecimiento de estas competencias debe considerarse una prioridad en la educación matemática universitaria.

En otras palabras, debido a la relevancia que tiene la trigonometría en el ámbito matemático, es fundamental identificar las necesidades presentes en la enseñanza y aprendizaje de dicha área con el propósito de que su conocimiento, dominio de conceptos y aplicaciones sean bien adecuadas tanto por docentes como estudiantes (Alexis, 2016). Ahora bien, las dificultades también presentan una oportunidad para fortalecer el aprendizaje, puesto que muestran cómo los estudiantes van desarrollando sus conocimientos, destrezas y habilidades en torno a un contenido en particular (Herrera Castrillo, 2025).

Otro punto importante es la motivación del estudiante, la falta de ella en matemáticas puede deberse a varios factores como la escasa dedicación del educando a sus estudios o las exigencias de la materia que demandan un considerable esfuerzo; sin embargo, Ricoy y Couto (2018) enfatizan que la falta de motivación también está relacionada con los problemas de concentración, estado de ánimo y las deficiencias de conocimientos que presenta el discente en el componente. Es entonces cuando le corresponde al docente la tarea de buscar formas de mantener al estudiante motivado, interesado en la clase y en los contenidos a desarrollar, con el fin de captar su atención y mostrarle lo fascinante e importante que son las Matemáticas (Farias y Pérez, 2010).

9.4.4 Fundamento del componente curricular

Dentro del componente curricular de Funciones Reales y Trigonometría, la resolución de triángulos rectángulos constituye un tema clave, pues permite conectar la matemática abstracta con problemas reales (Cisneros Díaz et al, 2021). El curso no solo introduce la simbología precisa para entender con claridad los conceptos de seno, coseno y tangente, sino que también fomenta la capacidad de demostrar teoremas y propiedades asociados a los triángulos rectángulos como el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas que se estudian a lo largo de la formación académica, según lo establece el plan de estudio de la carrera de Física-Matemática.

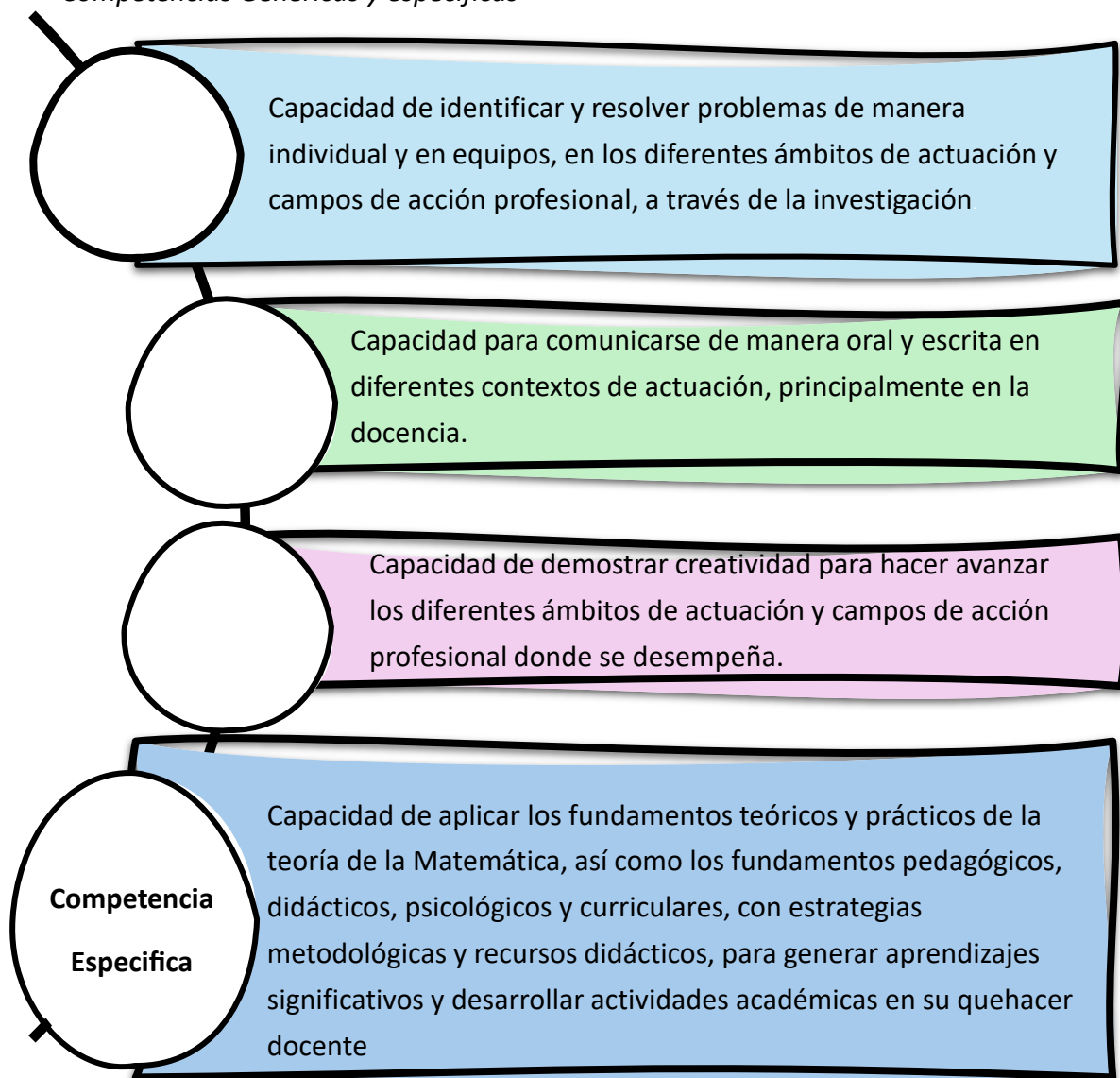
Por otro lado, este componente se constituye como un puente entre la formación recibida en la educación secundaria y los niveles superiores de análisis matemático en la universidad. Al considerar lo anterior, el estudiante desarrolla habilidades cognitivas orientadas a la apropiación de las técnicas necesarias para implementar en las aulas de clases y aplicar procedimientos lógicos al fortalecimiento de competencias que serán esenciales en su futura práctica docente en Física-Matemática. Finalmente, el componente resalta la importancia de aplicar la trigonometría puesto que servirán de base para asignaturas posteriores en cálculo y análisis matemático.

Competencias del componente

Las competencias a las que se va a contribuir son tanto genéricas y específicas adaptado al modelo del currículo por competencia 2020 – 2025 de la UNAN Managua (Cisneros Díaz et al., 2021).

Figura 6

Competencias Genéricas y específicas



Nota: Adaptado Documento curricular de la carrera de Física- Matemática (2021)

9.4.5 Importancia de la trigonometría en la formación matemática

La trigonometría es una rama importante de la Matemática, su riqueza, producto de la estrecha relación con otros dominios matemáticos, las ciencias naturales y la vida cotidiana, abarca varias dimensiones (Andrade et al., 2020). No obstante, tiende a quedarse en el olvido debido a que se subestima la radical relevancia que tiene en la formación del estudiantado. El aprendizaje de esta área reside en la utilización en simultáneo de objetos, conceptos, procesos y prácticas. Por ello asegura que la pluralidad de prácticas de referencia, su interacción con diversos contextos y la propia evolución de la vida del individuo o grupo, resignificarán los saberes hasta el momento construidos, enriqueciéndolos con nuevos significados.

El aprendizaje de la Trigonometría es crucial en el ámbito educativo matemático, pues ofrece herramientas fundamentales para resolver dilemas geométricos y aplicaciones prácticas en distintas áreas de la vida cotidiana, (Gualán Caive, 2024). En este sentido, Peña (2022) destaca que esta rama de las matemáticas estudia las relaciones entre los lados y los ángulos de los triángulos, así como las propiedades y aplicaciones de las funciones trigonométricas de ángulos, especialmente, en triángulos rectángulos.

Guevara et al. (2019) advierte que el estudio de la trigonometría puede convertirse en un proceso memorístico y rutinario, carente de sentido y utilidad para los estudiantes, si no se les brindan las condiciones necesarias para lograr una comprensión profunda, dinámica y aplicable de estos conceptos, sus propiedades y relaciones. Por esta razón, es fundamental que el tema incluya no solo una serie de conceptos y fórmulas, sino también herramientas y estrategias útiles para explorar, relacionar, conjeturar y demostrar.

10. Diseño metodológico

Este apartado presenta el diseño metodológico del estudio, desglosándose de forma clara la metodología utilizada para alcanzar los objetivos propuestos. Por ello, se describe el tipo de investigación según su nivel de profundidad, área de estudio, variables, temporalidad y paradigma, asimismo se refleja la población, tipo de muestreo, instrumentos y más aspectos de confiabilidad y relevancia del estudio.

Este trabajo de modalidad de graduación se sitúa en el área de conocimiento de Educación, Arte y Humanidades, según lo expresa UNAN-Managua (2024), la principal institución académica pública con un sistema de gestión de calidad basado en procesos, acreditada, de referencia nacional e internacional en la formación de profesionales integrales entre ellos licenciados de Matemática mediante un modelo curricular por competencia; líder en la generación de conocimientos, fundamentado en el avance de la ciencia y tecnología. La línea de investigación que se sigue es:

CED-1 EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO: estudia los procesos educativos de calidad a partir de la mejora de los sistemas educativos, el aprendizaje para toda la vida, la evaluación de la calidad educativa, la inclusión educativa y la formación y actualización del profesorado; que contribuyen al aprendizaje integral, competencias profesionales, el talento humano, la gestión, administración y fortalecimiento de las acciones educativas para el desarrollo del país.

SUB LÍNEA CED-1.3: EL APRENDIZAJE A LO LARGO DE TODA LA VIDA: se investigan desde esta sub línea, las estrategias de aprendizaje, la pertinencia de los contenidos y la mediación pedagógica, con la finalidad de generar aprendizajes a lo largo de la vida (UNAN-Managua, 2021).

Por otra parte, según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE 13), se enmarca en el Campo amplio 01: Educación, específicamente dentro del Campo 011: Educación, y corresponde al Campo detallado 0111: Ciencias de la educación. Esta categorización incluye aquellas investigaciones que están orientadas a mejorar los procesos de aprendizaje y desarrollo de competencias. En coherencia con ello, este estudio

analiza el nivel de aprendizaje en el contenido de triángulos rectángulos en el ámbito universitario, específicamente la comprensión y el desarrollo de competencias matemáticas, siendo estas características que la integran en el Área CINE 13.

Asimismo, el estudio se adhiere con los lineamientos de la Política de Investigación e Innovación del Sistema Educativo Nacional, al fomentar la producción de conocimiento aplicado, dirigido a mejorar la calidad educativa y fortalecer las prácticas docentes mediante el uso de las TIC.

10.1. Tipo de investigación

Según el nivel de profundidad

La investigación realizada es de tipo descriptiva debido a que no se manipulan variables, sino que se limita a medir y describir dos aspectos tal como ocurren en la realidad: el nivel de aprendizaje de los estudiantes en la resolución de triángulos rectángulos y sus percepciones sobre el uso de la metodología del aula invertida en Moodle. Con la finalidad de caracterizar estas variables y sus dimensiones para comprender la situación actual y sugerir posibles soluciones, en este caso, el diseño de una propuesta didáctica.

Tal como indican Díaz-Narváez y Calzadilla-Núñez (2016) los estudios descriptivos buscan detallar las propiedades y atributos de los fenómenos analizados, y siguiendo a Hernández Sampieri et al. (2014) requieren definir con claridad las variables medidas y la forma de observarlas. En esta línea, el estudio describe las características del aprendizaje y las percepciones estudiantiles y docentes, proporcionando información sistemática y coherente con los objetivos planteados (Guevara et al., 2020).

Según el área de estudio y modalidad de la investigación

Según el área de estudio, la investigación es de tipo educativa, puesto que, como señala Martínez (2024) esta área es clave para la transformación de paradigmas, promoviendo la mejora continua de la educación, la innovación y la toma de decisiones. Su uso no solo potencia la práctica pedagógica, sino que también propicia un entorno de aprendizaje dinámico, inclusivo y efectivo.

Según sus variables

En este caso, la investigación se ubica dentro de un diseño no experimental, dado que la variable independiente “metodología del aula invertida en Moodle como estrategia pedagógica” no se manipula, sino que se observan tal como se presentan en el contexto educativo. En consecuencia, se analizan las percepciones de los estudiantes sobre el uso de Moodle bajo el aula invertida y los niveles de aprendizaje en la resolución de triángulos rectángulos, sin intervenir de forma directa en dichas condiciones.

Parafraseando a Manterola et al. (2019) el diseño no experimental se refiere a la investigación en la que el investigador no altera las variables ni supervisa el entorno. En cambio, se examina y analiza la relación entre variables tal como se presenta en la vida real. Por decirlo de otra forma, en un experimento se construye una realidad, en cambio, en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza Hernández-Sampieri y Mendoza (2020).

Según su temporalidad

Asimismo, es una investigación de corte transversal, puesto que la recolección de información se realiza solamente en el segundo semestre del año 2025. No se pretende observar el comportamiento de las variables a lo largo de varios periodos como se haría si fuese de carácter longitudinal, sino obtener un diagnóstico puntual sobre la implementación del aula invertida en Moodle para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos. Esto resulta conveniente, ya que permite caracterizar la situación actual de la población estudiada y en base a ello realizar el diseño de la propuesta didáctica.

Según Arias (2020) la característica principal de estos estudios es que todas las mediciones se hacen en una sola ocasión, por ello, no existe un período de seguimiento. Además, se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad. De igual manera, Rodríguez y Mendivelso (2018) resaltan que el diseño de corte transversal también es conocido como estudio de prevalencia o encuesta transversa el cual suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico. Por lo anterior, este enfoque permite

obtener un panorama completo de la situación, lo que es útil para verificar características, comportamientos o resultados entre distintos grupos.

Según el enfoque filosófico

Su enfoque es positivista o cuantitativo, dado que busca medir y analizar numéricamente el nivel de aprendizaje de los estudiantes de segundo año de Física-Matemática. Al respecto, se aplicaron cuestionarios y una prueba estandarizada, cuyos datos fueron procesados en Excel y SPSS, obteniéndose un Alfa de Cronbach de 0.819 que asegura la confiabilidad de los resultados. Al mismo tiempo, se efectuaron análisis estadísticos, en donde se incluyó la prueba Chi-cuadrado, para verificar la relación entre el nivel de aprendizaje en la resolución de triángulos rectángulos y la metodología del aula invertida en Moodle, garantizando coherencia entre el enfoque, los instrumentos y los objetivos del estudio.

Este modelo sigue un orden lógico y metódico, en el cual se determina una metodología con su respectiva planificación, población, muestra, técnicas y herramientas para la recolección de información, las cuales deben pasar por un proceso de validación y confiabilidad técnica de (De Franco y Vera Solórzano, 2020). Los resultados se examinan utilizando diferentes técnicas estadísticas, como la descriptiva e inferencial, fundamentándose en la metodología hipotético-deductiva e inductiva (Herrera Castrillo, 2024).

10.2. Población y selección de la muestra

Una población se define como un conjunto de unidades, personas u objetos en los que se está interesados estudiar determinados fenómenos (Robles Pastor, 2019). Consiste en un grupo de elementos con rasgos comunes que se desea analizar de forma estadísticamente válida (Veiga et al., 2020). Para esta investigación, la población de estudio estuvo conformada por ($N = 24$) todos los estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática del UNAN-Managua/CUR-Estelí.

En cuanto a la muestra, es cualquier subconjunto de una población, utilizada para realizar análisis o investigaciones (Cañas Escamilla y Galo Sánchez, 2022). Al respecto, Herrera (2019) menciona que se denomina muestra a una parte de la población seleccionada de acuerdo con un plan o regla, con el fin de obtener información acerca de la población de la cual proviene. La muestra debe ser seleccionada de manera que sea representativa de la población.

Un método de selección de muestras representativas es el muestreo aleatorio simple, esto es, cada elemento de la población tiene la misma posibilidad de ser seleccionada para la muestra reduciendo así el sesgo del investigador. Según Vásquez y Ortiz (2022) en este tipo de muestreo se calcula el tamaño de la muestra partiendo de la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + pqZ^2} \quad (6)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

Z = nivel de confianza. En este caso el nivel usado es del 97% $\approx 2,17$ siguiendo la tabla de distribución normal, puesto que se quiere obtener mayor precisión y menor margen de error en los resultados.

p = probabilidad positiva o de éxito, teniendo un valor de 0,5 para maximizar la muestra.

q = es la probabilidad negativa o de fracaso y se calcula restando $1 - p$.

N = representa el tamaño de la población.

e = es el error permitido y se obtiene a través de restar $100\% - Z$, en este caso se obtiene $e = 3\%$ y transformado a decimales da como resultado $e = \frac{3}{100} = 0,03$.

Considerando lo anterior, se sustituyen los datos en la formula:

$$n = \frac{(2,17)^2(0,5)(0,5)(24)}{(0,03)^2(24 - 1) + (0,5)(0,5)(2,17)^2}$$

$$n = \frac{(4,7089)(6)}{(0,0009)(23) + (0,5)(0,5)(4,7089)}$$

$$n = \frac{(4,7089)(6)}{(0,0009)(23) + 11,772.25}$$

$$n = \frac{282,534}{0,0207 + 11,772.25}$$

$$n = 23,999.9577991$$

$$n = 24$$

Del cálculo efectuado se obtuvo un tamaño muestral de 24 estudiantes, lo que representa un número suficiente y estadísticamente válido para este estudio. Si bien se considera que cuando en una población hay menos de 50 individuos se debe incluir a todos en la muestra tomándose como censo poblacional, en este estudio se decidió mantener el enfoque de muestreo aleatorio simple, ya que es coherente con un enfoque cuantitativo, el cual implica medir y hacer cálculos estadísticos para evaluar el aprendizaje de la cohorte.

En este sentido, Cohen (2021) señala que cuando la población es pequeña y cuantitativamente relevante, resulta metodológicamente válido e incluso preferible el muestreo aleatorio simple porque requiere de la aplicación de fórmulas, procedimientos y análisis estadísticos y con ello, se evitan los errores propios del censo poblacional.

Por otra parte, la muestra también incluyó a dos docentes, siendo seleccionados mediante criterios específicos para asegurar su pertinencia en la investigación. En primer lugar, se consideró que fueran Licenciados de la carrera de Física-Matemática, y en segunda instancia, que hubieran impartido el componente de Funciones Reales y Trigonometría previamente, garantizando de esta forma que ambos contaran con la experiencia necesaria para aportar información importante y fundamentada sobre el aprendizaje de los estudiantes en la resolución de triángulos rectángulos.

10.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos para la recolección de datos

Cuando se realiza un trabajo de investigación, es necesario considerar los métodos, las técnicas e instrumentos como aquellos elementos que aseguran el hecho empírico de la investigación Hernández y Ávila (2020). Partiendo de lo anterior, método representa el camino a seguir en el estudio, las técnicas constituyen el conjunto de instrumentos en el cual se efectúa el método, mientras que el instrumento incorpora el recurso o medio que ayuda a realizar la investigación, además el uso de técnicas de recopilación de información es una etapa donde se inspecciona y se transforman los datos con el objetivo de resaltar conclusiones relevantes y significativas.

En este estudio fueron elaborados e implementados una serie de técnicas e instrumentos, dirigidos a docentes y estudiantes de segundo año de Física-Matemática. Las preguntas propuestas son cerradas y abiertas en donde se utilizó la escala de Likert con el objetivo de recolectar información referente al uso de Moodle para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos bajo la metodología activa del aula invertida.

Tabla 5

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Técnica	Definición de técnica	Instrumento	Definición de instrumento	Participantes
Encuesta (estudiantes)	De acuerdo con Salvador et al. (2021), es una técnica de obtención de datos mediante respuestas a preguntas realizadas a un grupo de individuos con el propósito de describir actitudes, opiniones o características de la población a la que pertenecen.	Cuestionario estructurado en Google Forms	Conjunto de interrogantes diseñadas para recopilar datos significativos acerca de un tema en particular, facilitando la obtención de información cuantitativa o cualitativa (Rodríguez-Rodríguez & Reguant-Álvarez, 2020).	Estudiantes de segundo año de Física- Matemática
Encuesta (docentes)	Espinoza Freire Fuente especificada no válida. señala que permite recoger información de una muestra en observación, a través de cuestionarios previamente elaborados y aplicados de distintas maneras. Esto asegura la fiabilidad y validez de los resultados como para generalizar los	Cuestionario estructurado en Google Forms	Conjunto de preguntas cerradas en escala tipo Likert aplicadas digitalmente, con el fin de conocer la percepción de los docentes sobre el uso de Moodle y la metodología del aula invertida (Quincho et al., 2022).	Docentes de la carrera de Física- Matemática

Técnica	Definición de técnica	Instrumento	Definición de instrumento	Participantes
	resultados a las poblaciones de las que proceden las muestras analizadas.			
Prueba estandarizada (estudiantes)	Según Demarchi Sánchez (2020), las pruebas estandarizadas son cuestionarios que a través de enunciados y categorías se puede medir de manera objetiva el nivel de dominio en un área de conocimiento determinada	Prueba diagnóstica en Google Forms	Alcaraz et al. (2016) sostienen que es una evaluación con ítems de opción múltiple y ejercicios prácticos cuyo propósito es medir el nivel de comprensión de los estudiantes en un tema determinado	Estudiantes de segundo año de Física-Matemática

Procedimiento de recolección de datos

Antes de iniciar la recolección de información, se solicitó el consentimiento informado de cada estudiante, con la ayuda de la tutora de segundo año de Física-Matemática, y de manera personal a los docentes encuestados. También, se les explicó que su participación sería anónima y que los datos obtenidos serían utilizados únicamente con fines académicos, asegurando la confidencialidad y la ética del proceso investigativo.

Para ello, se utilizaron cuestionarios dirigidos a estudiantes (ver anexo B.1) y docentes (ver anexo B.2), elaborados en Google Forms, y una prueba estandarizada sobre la resolución de triángulos rectángulos (ver anexo B.3). En el diseño de estos instrumentos se tomaron en cuenta los objetivos específicos del estudio y los descriptores del componente curricular.

10.4. Confiabilidad y validez de los instrumentos

Es importante resaltar que la validez hace referencia al grado en que un instrumento mide verdaderamente la variable que pretende estudiar (Alegre Brítez, 2022). En esta investigación, los instrumentos fueron sometidos a validación por juicio de expertos, específicamente dos especialistas en Física-Matemática, uno con grado de doctor y el otro Licenciado en dicha área. Ambos evaluaron la pertinencia, claridad y relevancia en cada ítem de los cuestionarios y prueba estandarizada. Con base en sus recomendaciones se realizaron los ajustes necesarios antes de aplicar los instrumentos para asegurar que midieran adecuadamente las variables planteadas.

Previo a la aplicación de dichos instrumentos, se realizó un proceso de pilotaje con 10 estudiantes de quinto año de la carrera de matemática quienes habían llevado el componente de Funciones Reales y Trigonometría en su segundo año de la licenciatura, con el fin de comprobar la confiabilidad de los instrumentos mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Los datos obtenidos de las encuestas se tabularon en Excel codificando las respuestas para luego exportarlas al software estadístico SPSS, donde se llevó a cabo dicho cálculo, así como el procesamiento estadístico descriptivo e inferencial.

Según Mayorga-Ponce et al. (2020) este procedimiento permite que la información recolectada sea válida, confiable y oportuna para responder a los objetivos del estudio. En este sentido, Trujillo Domínguez et al (2015) resalta que el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es un poderoso paquete para el análisis estadístico y la gestión de datos, que, aunque se creó originalmente para las ciencias sociales, con el tiempo su aplicación se ha extendido a la mayoría de las disciplinas científicas.

Tabla 6

Rangos del Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Interpretación	Consistencia interna
$\alpha \geq 0.90$	Excelente	Confiabilidad muy alta
$0.80 \leq \alpha < 0.90$	Bueno	Confiabilidad alta
$0.70 \leq \alpha < 0.80$	Aceptable	Confiabilidad adecuada
$0.60 \leq \alpha < 0.70$	Cuestionable	Confiabilidad moderada
$0.50 \leq \alpha < 0.60$	Pobre	Confiabilidad baja
$\alpha < 0.50$	Inaceptable	Sin confiabilidad

Nota: Adaptado de Straccuzzi y Pestaña (2012)

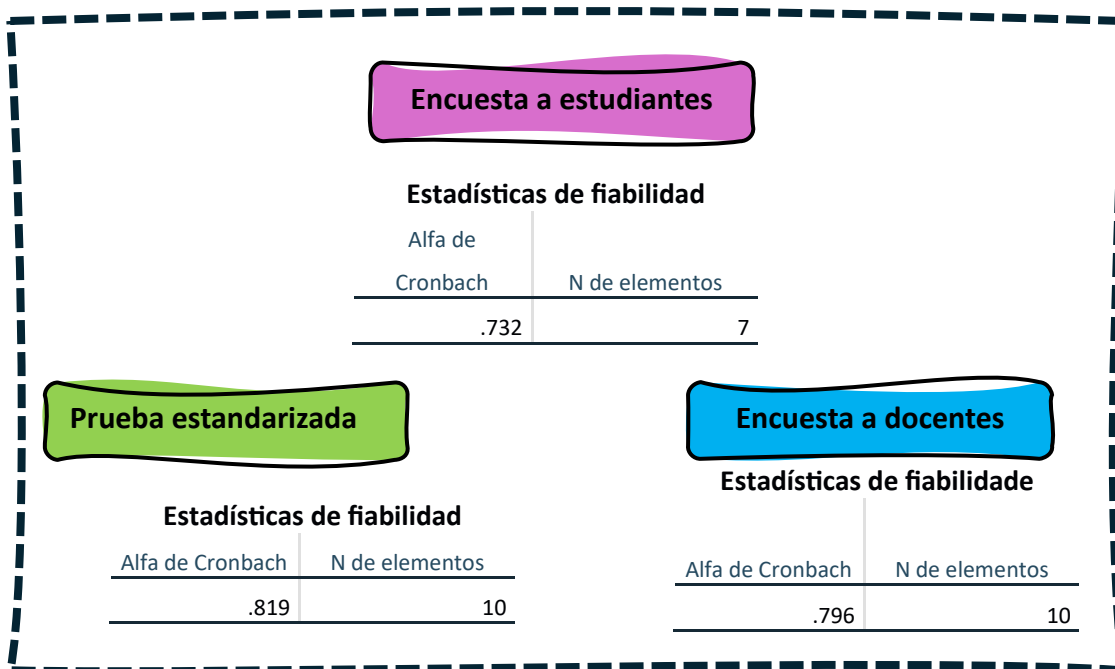
Conviene subrayar que la encuesta piloto dirigida a estos estudiantes obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.732 con 7 ítems, considerado como aceptable en términos de confiabilidad. Por el contrario, la prueba estandarizada mostró un Alfa de Cronbach de 0.819 con 10 ítems, lo que representa una confiabilidad alta, garantizando que se miden de forma estable y coherente el conocimiento de los estudiantes en relación con la resolución de triángulos rectángulos.

Asimismo, la encuesta dirigida a docentes alcanzó un Alfa de Cronbach de 0.796 con 10 ítems, lo que significa una buena consistencia interna entre los elementos que la conforman. Estos datos cuantitativos garantizan la fiabilidad de los resultados y pueden

aplicarse a la muestra seleccionada, ya que reflejan que los ítems mantienen una apropiada relación entre sí y permiten recopilar información consistente respecto a la percepción de los estudiantes y docentes.

Figura 7

Coefficiente alfa de Cronbach



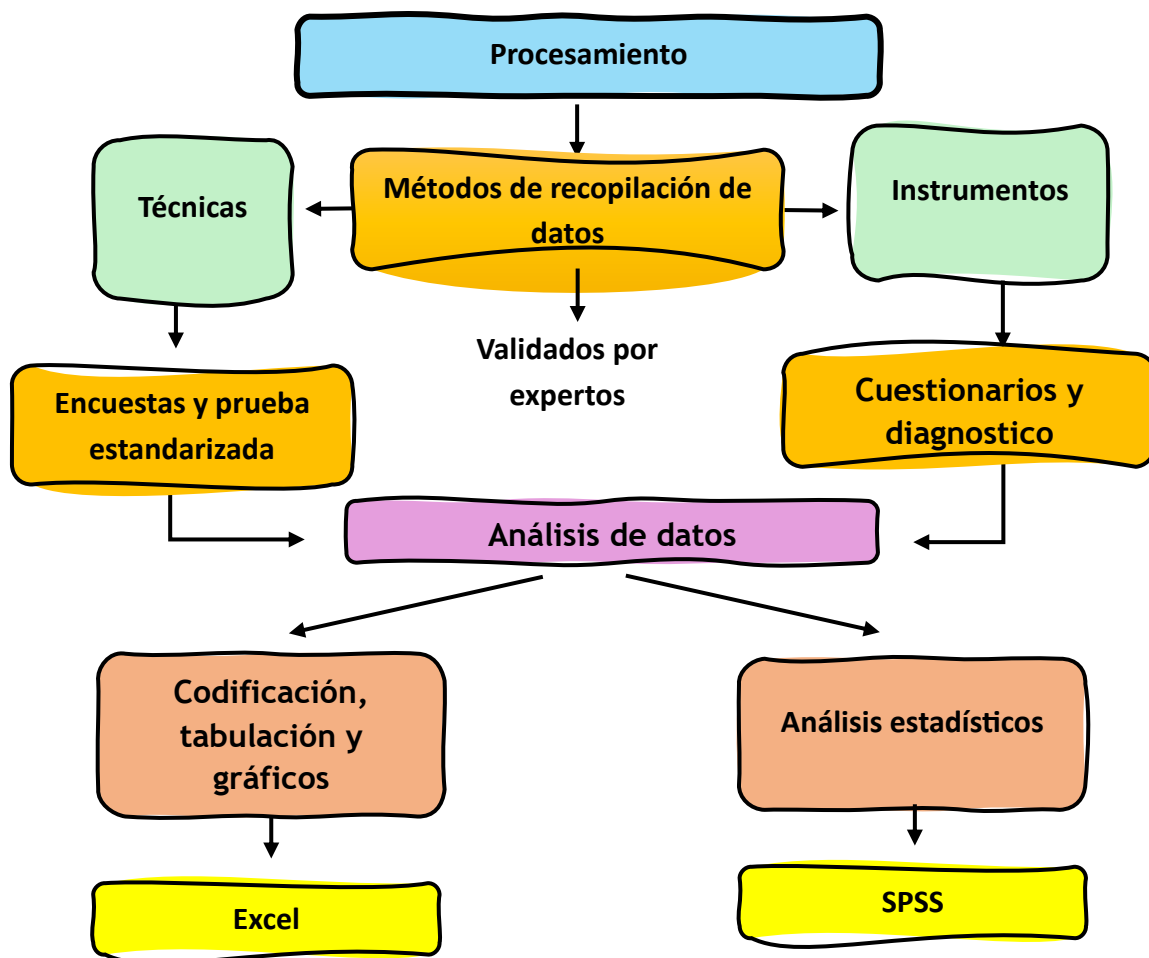
Nota: Obtenido de Software SPSS

10.5. Técnicas, instrumentos y procedimientos para el procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos, se usaron diversas técnicas, instrumentos y procedimientos tanto cuantitativos como cualitativos para obtener conclusiones relevantes de la información recopilada. Estos métodos se adaptan al tipo de datos y a los objetivos de la investigación.

Figura 8

Procesamiento y análisis de datos



Los datos cuantitativos recolectados mediante la prueba estandarizada y las encuestas a docentes y estudiantes fueron organizados en el programa Excel y posteriormente analizados con el programa SPSS, realizándose técnicas de análisis estadístico descriptivo, tales como el cálculo de medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar, varianza, coeficiente de variación) con el propósito de ver las características de la muestra y las variables de estudio. Por otro lado, los datos cualitativos provenientes de las respuestas cerradas fueron procesados para su debido análisis, tabulando y codificando la información.

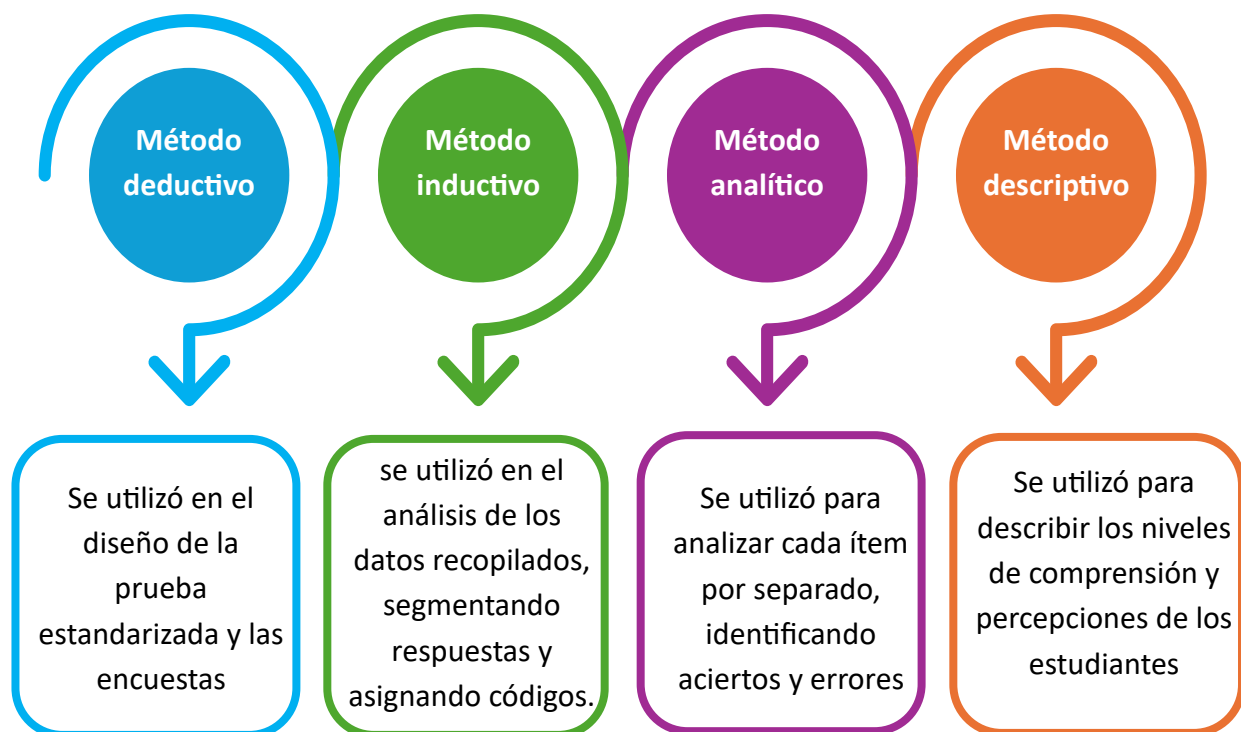
Los instrumentos fueron aplicados durante el segundo semestre de 2025 a los estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-

Estelí. La prueba estandarizada y la encuesta se administraron de manera virtual, garantizando que cada uno pudiera responder los ítems de forma individual y en un entorno controlado, con suficiente tiempo para completarlos. Previo a la aplicación, se proporcionaron instrucciones a la tutora de dicho año detallando la resolución de los instrumentos y aclaración de dudas a través WhatsApp, asegurando la uniformidad en la ejecución y minimizando posibles sesgos de interpretación.

Asimismo, se emplearon diversos métodos entre ellos: el método deductivo, inductivo, analítico y descriptivo puesto que rigen la obtención, análisis e interpretación de datos para generar conocimiento confiable sobre un fenómeno. Según Alegre (2022) son procedimientos metódicos que facilitan al investigador analizar y organizar la información de forma objetiva y coherente

Figura 9

Métodos empleados



11. Análisis y discusión de resultados

En el presente capítulo se analizan y discuten los resultados obtenidos a través de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes, así como de la prueba diagnóstica de resolución de triángulos rectángulos, las cuales dan salida a los objetivos planteados. De igual forma, se presenta la comprobación de la hipótesis y partiendo de los hallazgos identificados, se adjunta la propuesta didáctica diseñada bajo la metodología activa del aula invertida en la plataforma Moodle, la cual responde directamente a las necesidades detectadas en el proceso de diagnóstico.

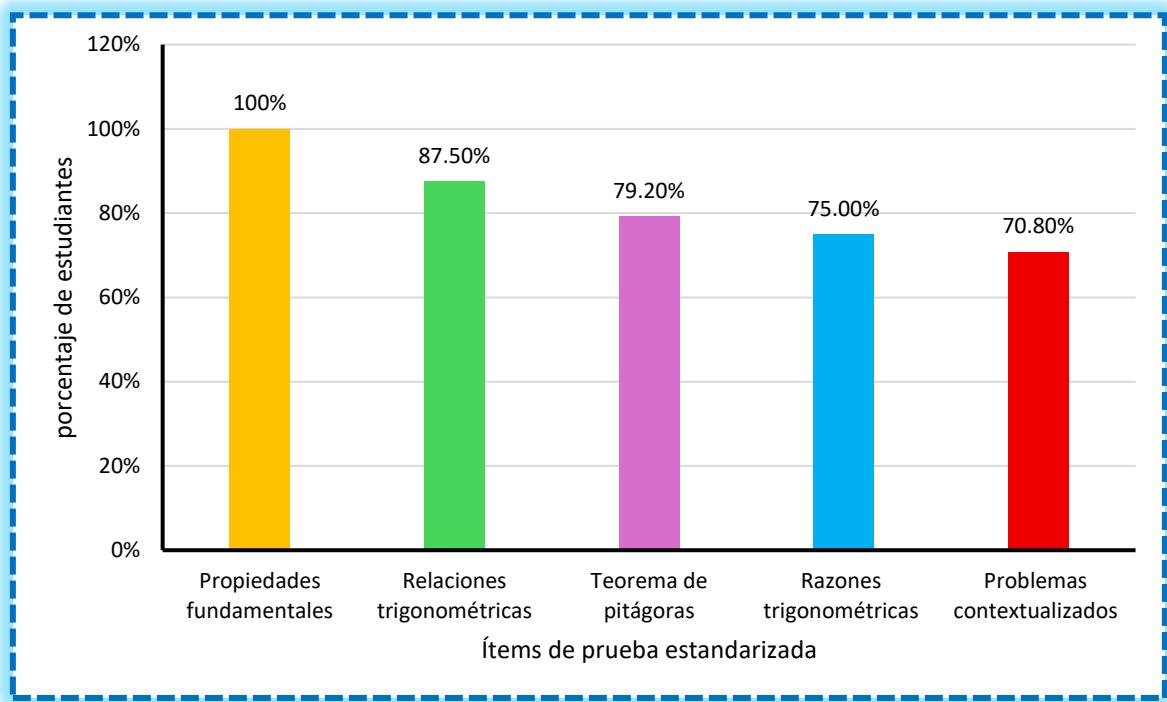
11.1. Niveles de comprensión en la Resolución de Triángulos Rectángulos

En respuesta al primer objetivo específico se aplicó una prueba estandarizada a un total de 24 estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, correspondiente al período académico 2025. El diagnóstico incluyó ítems para identificar elementos de triángulos rectángulo, aplicación del teorema de Pitágoras, uso de razones trigonométricas y resolución de problemas contextualizados, de los cuales se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con la figura 10, el nivel máximo de comprensión encontrado en los encuestados es el reconocimiento de propiedades básicas de triángulos rectángulos, específicamente, la identificación de la hipotenusa como lado mayor (24 estudiantes, 100%). Este resultado era previsto, ya que, como señala Gómez (2017) es un concepto esencial adquirido desde secundaria y que suele memorizarse con facilidad. En segundo lugar, se aprecia un nivel alto en la comprensión de las relaciones trigonométricas básicas, como la identificación de seno y coseno (21 estudiantes, 87.5%), indicando que los educandos reconocen definiciones primordiales, pero a criterio de Castro et al. (2024) esto no garantiza la capacidad de aplicarlas en situaciones cotidianas.

Figura 10

Comprensión de triángulos rectángulos



Nota. Obtenido de Microsoft Excel

En un nivel intermedio se ubica la aplicación correcta del Teorema de Pitágoras (19 estudiantes, 79.2%) y la identificación de razones trigonométricas básicas (18 estudiantes, 75.0%). Estos datos sugieren que, aunque los discentes manejan fórmulas y procedimientos, aún presentan desafíos para resolver ejercicios que requieren seleccionar la razón trigonométrica adecuada o una interpretación geométrica de la situación como lo han señalado diversos autores: Alexis (2016), Herrera Castrillo (2025), Ricoy y Couto (2018), Farias y Pérez (2010) en los estudios sobre dificultades en trigonometría.

La menor proporción de dominio se encontró en la aplicación práctica de razones trigonométricas en contextos reales, siendo la resolución de problemas con ángulos de 60° la de menor rendimiento (11 estudiantes, 45.8%). Esto es muy relevante dado que refleja una brecha entre el conocimiento teórico y su uso en situaciones que demandan razonamiento, modelación y toma de decisiones. Dicho resultado coincide con lo reportado por Delgado (2024), quien encontró que los educandos presentan mayor facilidad para

conceptos teóricos que para su aplicación en problemas contextualizados de trigonometría y que, a pesar de tener acceso a recursos educativos, presentan dificultades específicas en ángulos notables.

Del mismo modo, Garay et al. (2020) señalan que las dificultades para resolver ejercicios que involucran ángulos notables (45° y 60°) en situaciones reales, son errores comunes en la educación matemática. La triangulación con estos antecedentes confirma que los desafíos detectados no son aislados, sino recurrentes en el aprendizaje de la trigonometría, donde los discentes demuestran comprensión apropiada de los conceptos, pero limitada aplicación práctica. Además, justifican absolutamente la necesidad de implementar metodologías activas como el aula invertida en Moodle que promuevan la comprensión y resolución de problemas, elementos necesarios para mejorar el aprendizaje significativo.

Tabla 7

Estadísticas descriptivas en la comprensión de triángulos rectángulos

Estadística	Valor
Media	17.4
Mediana	17.5
Moda	17
Varianza	10.24
Desviación estándar	3.2
Coeficiente de variación	18.4%

Nota: Obtenido del software SPSS

En lo que refiere a las medidas de tendencia central, la media de aciertos por interrogante es de 17.4 estudiantes, mientras que la mediana es 17.5, y la moda es 17, lo que sugiere que el mayor desempeño se ubica en el rango de 70.8% de opciones acertadas. Asimismo, la varianza calculada es de 10.24 y la desviación estándar de 3.2, por lo que deja

en evidencia una dispersión moderada respecto a la media. Por último, El coeficiente de variación (18.4%) revela que hay una variabilidad media en las respuestas de los discentes, con una inclinación a agruparse en el nivel intermedio de dominio.

Respecto a las medidas de posición, la mediana (17.5) se encuentra entre las preguntas del ítem número tres (altura de torre con ángulo de 37°) y cuatro (seno del ángulo opuesto a cateto de 7 cm), lo que confirma que la mitad de las preguntas tienen menos de 17.5 estudiantes con respuestas correctas, mientras que la otra mitad supera esa cifra. La moda (17) indica que el nivel de comprensión más frecuente se sitúa en el dominio de aplicaciones básicas de trigonometría.

En síntesis, los resultados muestran que, en promedio, 17 de los 24 estudiantes respondieron correctamente las preguntas de la prueba, lo que representa un 70.8% de aciertos, es decir, un nivel intermedio de comprensión. Por lo tanto, la propuesta diseñada debe enfocarse en fortalecer la resolución de problemas en contextos reales, la modelación y el razonamiento trigonométrico.

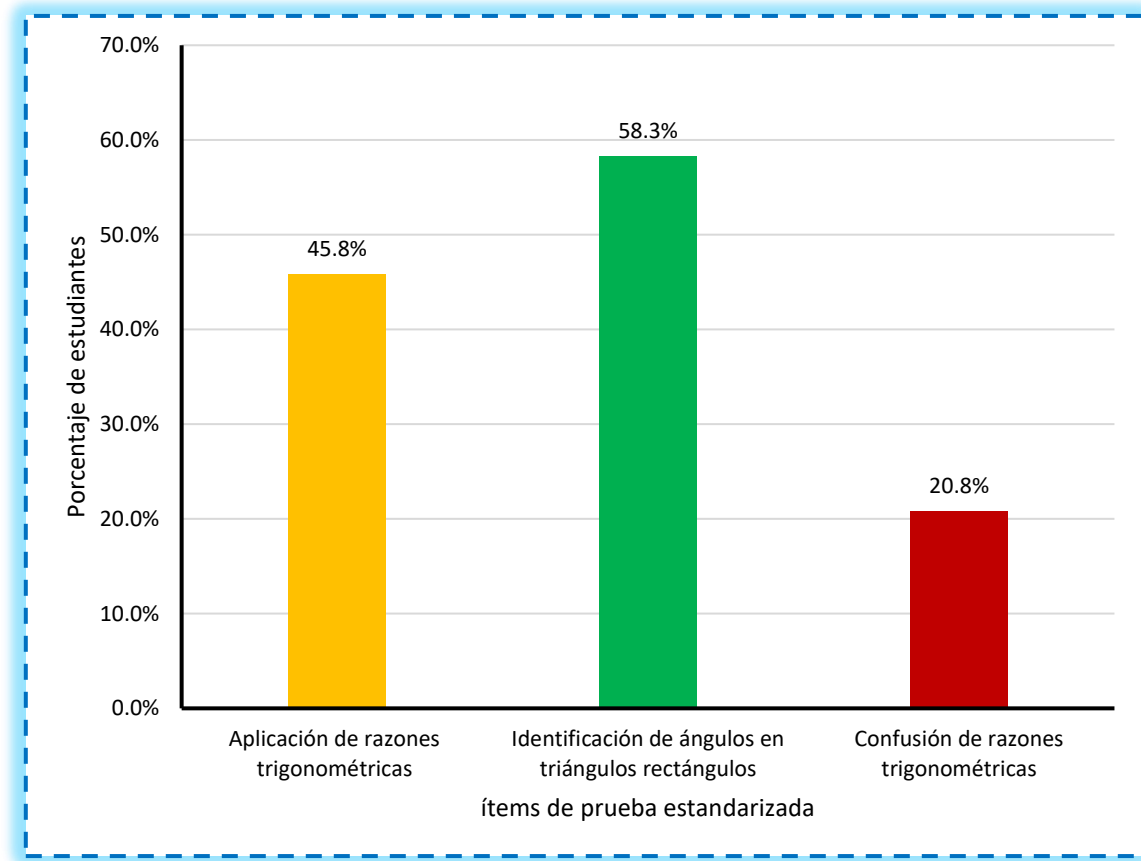
11.2. Competencias en la resolución de triángulos rectángulos

Con relación a la variable independiente “aprendizaje significativo en la resolución de triángulos rectángulos” y en correspondencia con el segundo objetivo de investigación, se procedió a caracterizar las competencias alcanzadas y en proceso por parte de los estudiantes de segundo año. Para ello, la misma prueba estandarizada sirvió como base para obtener los resultados que se presentan a continuación:

En la figura 12 se evidencia que la competencia que se encuentra aún en proceso de consolidación es la aplicación de razones trigonométricas que involucran ángulos notables. Esto se reflejó específicamente en el ítem 5, el cual facilitaba datos como ángulo de 60° y una distancia de 20 m para calcular la altura de un edificio, donde solo 11 de 24 estudiantes respondieron correctamente (45.8% de aciertos). A criterio de Roa Rocha (2021) esto refleja un desafío persistente en la comprensión y aplicación de este tipo de problemas.

Figura 11

Caracterización de competencias



Nota. obtenido de Microsoft Excel

Por el contrario, se visualiza que una parte de los estudiantes ha alcanzado parcialmente la competencia en la identificación de la razón trigonométrica en contextos geométricos y aplicados, como se aprecia en el ítem del triángulo con ángulo de 45° y cateto adyacente de 5 cm, con 14 aciertos (58.3%). Del mismo modo, la confusión entre las razones trigonométricas básicas (seno, coseno, tangente) y la aplicación incorrecta del teorema de Pitágoras, evidenciado en el ítem 6 donde 5 estudiantes (20.8%) consideraron erróneamente que la hipotenusa de catetos de 6 cm y 8 cm era 9 cm.

Tabla 8*Estadísticas descriptivas de competencias en proceso*

Estadística	Valor
Media	16.4
Mediana	17
Moda	18
Varianza	12.24
Desviación estándar	3.5
Coeficiente de variación	21.3%

Nota: obtenido del software SPSS

La media de aciertos por ítem fue de 16.4 (68.3%), esto significa que, en general, los estudiantes alcanzaron un nivel de dominio aceptable, aunque se necesita mejorar en la resolución de triángulos rectángulos. La mediana de 17 aciertos y una moda de 18 muestran que la mayoría de los encuestados obtuvo resultados similares, agrupándose en un rango de desempeño medio. Sin embargo, la varianza calculada fue de 12.24, la desviación estándar de 3.5 y el coeficiente de variación (21.3%) reflejando una dispersión moderada entre los diferentes ítems, lo que sugiere que no todos los educandos han desarrollado las competencias al mismo nivel.

Este patrón coincide con lo planteado por Imbaquingo et al. (2024) y Vázquez-Bautista (2020) quienes mencionan que los estudiantes suelen tener dominio conceptual, pero fallan en la aplicación práctica de los conocimientos trigonométricos. De modo que, esto involucra saber identificar cuándo utilizar razones trigonométricas, cuándo aplicar el teorema de Pitágoras y cómo interpretar los datos facilitados en un enunciado.

Desde el constructivismo, autores como Bello et al. (2022) y Herrera (2025) sostienen que el aprendizaje es activo y progresivo, por lo que los errores y dificultades no

deben verse como fracasos, sino como parte del proceso de construcción de competencias. De igual forma, la teoría del aprendizaje significativo abordada por Baque-Reyes y Portilla-Faican (2021) enfatiza que la consolidación de competencias depende de la integración coherente entre lo nuevo y lo conocido, lo cual explica por qué los estudiantes dominan los conceptos más familiares, pero no los contextos complejos. Estos desafíos traen consigo la oportunidad de implementar estrategias que enfatizan la diferenciación entre las razones trigonométricas, la aplicación del teorema de Pitágoras y el uso de ángulos notables en diversas situaciones.

Tabla 9

Rangos de puntuación de prueba estandarizada

Nivel	Rango en 5 puntos	Interpretación
Bajo	1 – 2.99	La competencia no está lograda, requiere refuerzo.
Medio	3 – 3.99	La competencia está en proceso, con dominio parcial.
Alto	4 – 5	La competencia está consolidada.

En resumen, el promedio total obtenido por los 24 estudiantes en la prueba estandarizada fue de 3.66 puntos en una escala de 5, lo que los ubica en el nivel medio, correspondiente a una competencia “en proceso” y con un dominio parcialmente consolidado.

11.3. Diseño de Propuesta Didáctica

Con el propósito de dar salida al tercer objetivo específico, orientado a diseñar una propuesta didáctica innovadora que responda a las necesidades detectadas en el proceso de diagnóstico y análisis previo, a continuación, se presentan las percepciones tanto de

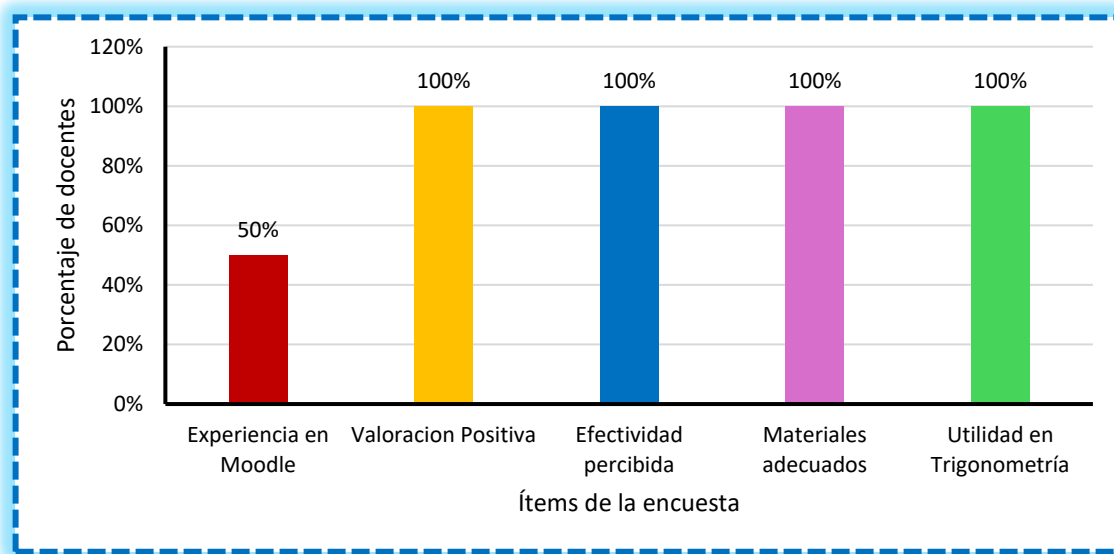
docentes como de estudiantes respecto al uso de la plataforma Moodle y la metodología del aula invertida. Las valoraciones obtenidas de las encuestas permiten identificar el nivel de conocimiento, aceptación y disposición hacia la implementación de esta metodología activa, lo que establece una sólida base para el diseño de la propuesta didáctica concebida para fortalecer el aprendizaje significativo en la resolución de triángulos rectángulos. De esta manera, se da cumplimiento integral a las variables del estudio.

11.3.1 Percepción de los docentes

De acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada a 2 docentes de la Carrera de Física-Matemática, el perfil etario se distribuye entre 40-49 años (50%) y menos de 30 años (50%). En cuanto a la experiencia específica en el componente de Funciones y Trigonometría, ambos docentes (100%) lo han impartido de 1 a 3 semestres, esto según Peña y Dibut (2021) garantiza que las sugerencias que aporten estén basadas en sus vivencias previas. En cuanto a su experiencia con la plataforma Moodle solo 1 maestro (50%) la conoce muy bien, aunque nunca la ha utilizado en los componentes que han impartido, mientras que y el otro simplemente no la conoce. Este resultado sugiere que la implementación de la propuesta sería algo novedoso en dicha asignatura tanto para estudiantes como para profesores

Figura 12

Percepción docente sobre el aula invertida en Moodle



Nota. Obtenido de Microsoft Excel

No obstante, la valoración positiva hacia la adopción de Moodle como complemento a la enseñanza de Funciones y Trigonometría fue unánime: ambos (2 docentes, 100%) consideraron "Muy positiva" esta implementación. En relación con la disposición de uso, los maestros (100%) mostraron estar "Muy dispuestos" a utilizar Moodle como herramienta de apoyo en el componente, reflejando una actitud altamente favorable hacia la innovación educativa.

Respecto a la efectividad percibida de Moodle para reforzar el contenido de triángulos rectángulos, los dos consideraron que la plataforma podría ser "Muy eficaz", subrayando su potencial para complementar y facilitar el proceso de aprendizaje. Asimismo, La experiencia previa con el aula invertida mostró que 1 docente (50%) ha implementado esta metodología desde Moodle, mientras que el otro maestro (50%) no ha tenido experiencia antepuesta. Esta distribución resulta algo contradictoria, ya que ambos manifestaron anteriormente nunca haber utilizado Moodle en ninguno de los componentes que han impartido.

En cuanto a los recursos considerados más adecuados para la preparación previa de clases bajo Aula Invertida, los docentes identificaron como prioritarios: videos explicativos (100%), guías de estudio interactivas (100%), y ejercicios de autoevaluación (50%). Esta preferencia coincide con las expectativas estudiantiles analizadas previamente. La valoración global de la propuesta Aula Invertida más Moodle fue unánimemente positiva: 2 docentes (100%) calificaron la combinación como "Excelente", reflejando alto nivel de confianza en su potencial educativo.

Dada la muestra reducida ($n=2$), las medidas de tendencia central muestran consistencia absoluta en la mayoría de ítems, con moda del 100% en las valoraciones positivas. La homogeneidad en las respuestas refleja el alineamiento conceptual entre los docentes respecto a la viabilidad y conveniencia del diseño propuesta. Lo anterior coincide con lo encontrado por Gaviria-Rodríguez et al. (2019), quien menciona que docentes con más de 5 años de experiencia en matemáticas manifiestan mayor

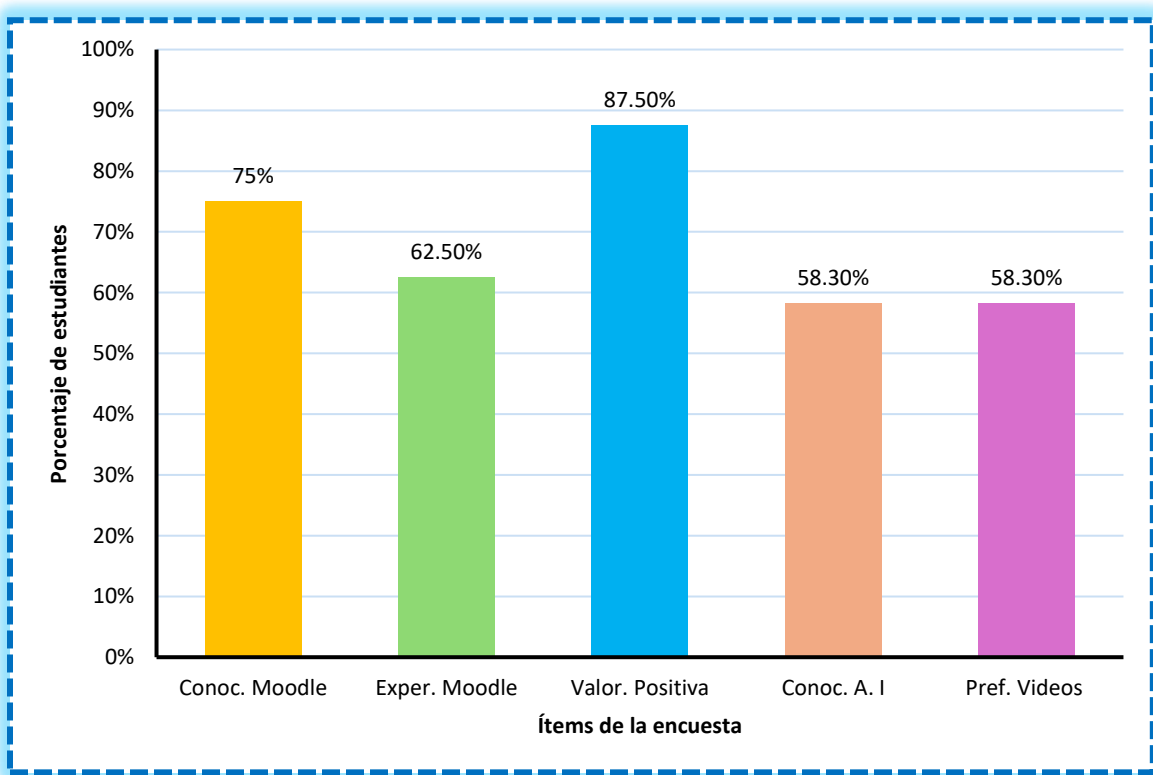
voluntad hacia innovaciones educativas tecnológicas cuando observan los beneficios que ello conlleva.

Del mismo modo, Zúñiga (2022) puntualiza que la disposición docente es el factor determinante para el éxito a la hora de implementar el Aula Invertida en educación superior. La triangulación con estos antecedentes confirma que la actitud favorable detectada responde a patrones documentados donde los docentes encuestados valoran estrategias que optimicen el tiempo de clase y promuevan aprendizaje activo.

11.3.2 Percepción de estudiantes

Figura 13

Aula invertida en Moodle



Nota. obtenido de Microsoft Excel

Tal como muestra la figura 14, el conocimiento previo sobre la plataforma Moodle se distribuye de la siguiente forma: 8 estudiantes (75%) ya habían escuchado hablar sobre Moodle anteriormente, a diferencia de 6 estudiantes (25%) que manifestaron no tener

conocimiento alguno. En cuanto al uso práctico, 15 encuestados (62.5%) tenían experiencia en Moodle en otros componentes académicos, contrario a 9 estudiantes (37.5%) aseguraron no tener experiencia de su uso. Este dato enfatiza en que el porcentaje de estudiantes que conoce la plataforma la usó en su formación a nivel secundario, ya que en la universidad hasta el momento no se usa en ningún componente más que para clases electivas completamente en línea.

Por otra parte, el dominio del funcionamiento de la plataforma, 14 estudiantes (58.3%) afirmaron saber cómo funciona Moodle, 8 estudiantes (33.3%) indicaron conocimiento parcial, y solo 2 estudiantes (8.3%) reconocieron no saber cómo utilizar la plataforma. Estas cifras evidencian que, aunque la mayoría tiene conocimiento teórico sobre Moodle, existe un porcentaje significativo que requiere capacitación en el manejo práctico de la plataforma (Tapia, 2022).

La valoración hacia la incorporación de Moodle como apoyo al aprendizaje presencial fue positiva y mayoritaria: 22 estudiantes (91.7%), mientras que solamente 2 estudiantes (8.3%) expresaron estar neutrales. Esta tendencia es coherente con lo planteado por Maliza Muñoz et al. (2021) quienes sustentan que los entornos digitales potencian el aprendizaje y diversifican los recursos disponibles para los educandos. Al mismo tiempo, 20 estudiantes (83.3%) calificaron la plataforma de manera "Muy positiva", 3 estudiantes (12.5%) como "Positiva", y 1 estudiante (4.2%) como "Neutral". Esto respalda lo afirmado por Juca Maldonado et al. (2020), ellos destacan que las plataformas virtuales aumentan la motivación estudiantil cuando se incorporan recursos interactivos e innovadores al proceso de aprendizaje.

En relación con la disposición para implementar la propuesta didáctica a través de Moodle, 21 estudiantes (87.5%) manifestaron interés en que se compartan recursos para el contenido de triángulos rectángulos mediante esta plataforma, frente a 3 estudiantes (12.5%) que prefieren mantener la metodología tradicional. Esta gran aceptación refleja lo señalado por Petters et al. (2024) quienes mencionan que los educandos muestran mayor compromiso hacia la innovación educativa facilitada por el uso de las TIC.

El conocimiento sobre la metodología del aula invertida mostró resultados mixtos: 14 estudiantes (58.3%) habían escuchado hablar sobre ella, a diferencia de 10 estudiantes (41.7%) que desconocían su existencia. Respecto a la experiencia de aplicación, solo 8 estudiantes (33.3%) reportaron que algún docente había empleado esta metodología en sus clases, por el contrario, 16 estudiantes (66.7%) que no habían tenido experiencia previa con el aula Invertida.

En relación con los materiales preferidos para el aprendizaje de triángulos rectángulos en Moodle, los encuestados manifestaron las siguientes preferencias: videos explicativos (58.3%), guías de estudio descargables (79%), ejercicios interactivos (83%) y foros de discusión (67%). Esta distribución señala una evidente preferencia por materiales multimedia e interactivos sobre formatos tradicionales.

Respecto a los beneficios percibidos del Aula Invertida, los educandos identificaron como principales ventajas: mayor tiempo para práctica en clase (88%), mayor interacción con el docente (79%), aprendizaje a propio ritmo (85%) y mejor preparación previa a clases (76%). Solo 2 estudiantes (8.3%) consideraron que no habría beneficios significativos.

Tabla 10

Estadísticas descriptivas del aula invertida en Moodle

Estadística	Valor
Media	86.1%
Mediana	87.5%
Moda	91.7%
Varianza	64.8
Desviación estándar	8.05
Coeficiente de variación	9.3%

Nota: obtenido del software SPSS

En lo que concierne a las medidas de tendencia central, la media de aceptación hacia Moodle como plataforma educativa es de 86.1%, la mediana de 87.5%, y la moda de 91.7%, revelando una actitud favorable. La varianza calculada es de 64.8 y la desviación estándar de 8.05, indicando una dispersión baja con relación a la media. El coeficiente de variación (9.3%) refleja la similitud en las respuestas, con concentración en valores altos de aceptación.

Estos datos se alinean con la tendencia observada en el estudio realizado por Gutiérrez (2022), quien encontró que la implementación de Moodle en la carrera de informática aumenta la motivación cuando se combina con metodologías activas. Aburto (2021) señala que en el aula invertida mejora significativamente el aprendizaje de los educandos debido que aprenden por sí mismos los conceptos teóricos que el docente les facilite y el tiempo de clase es aprovechado para resolver dudas, realizar prácticas e iniciar debates relevantes con el contenido.

11.4. Comprobación de Hipótesis

La hipótesis planteada en esta investigación es teórica prepositiva, debido a que no solamente se restringe a describir o correlacionar variables, sino que sugiere una opción de mejora frente al desafío identificado en el diagnóstico inicial. En este caso, se sostiene que:

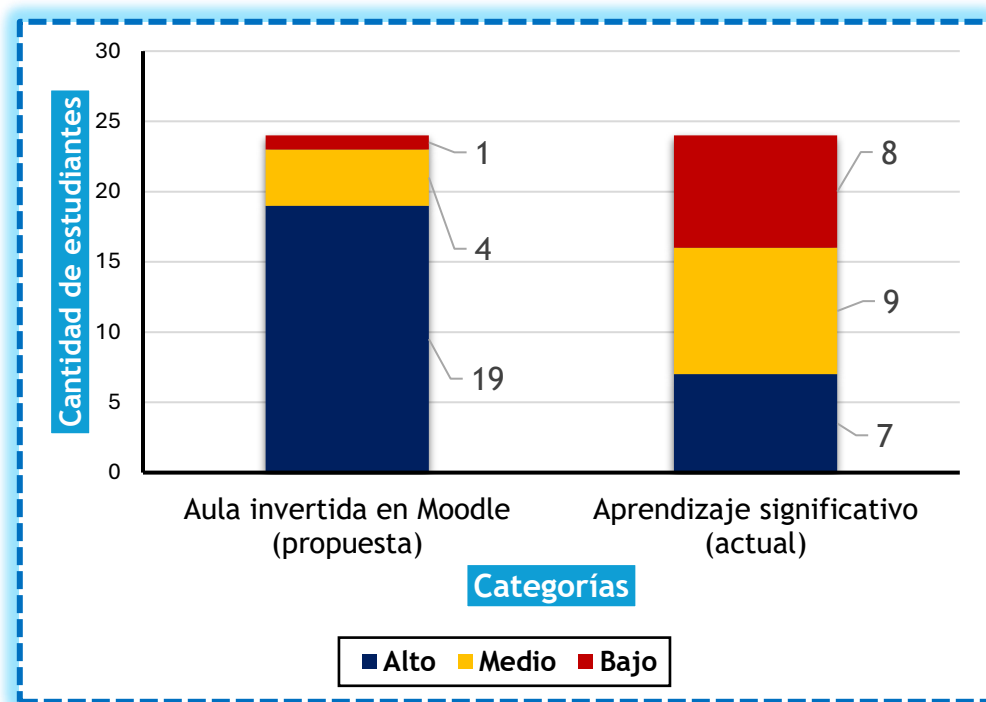
La metodología del aula invertida en Moodle se plantea como una estrategia pedagógica que puede potenciar el aprendizaje significativo en la resolución de triángulos rectángulos en estudiantes de segundo año de Física-Matemática.

La relación entre las variables es causal, porque la variable independiente (*Uso de la metodología del aula invertida en Moodle como estrategia pedagógica*) influye sobre la variable dependiente (*Aprendizaje significativo en la resolución de triángulos rectángulos*). Es decir, la primera actúa como causa o factor pedagógico de intervención, mientras que la segunda representa el efecto o resultado previsto del cambio metodológico propuesto.

Por lo tanto, para evaluar la relación entre dichas variables, se compararon los niveles de aprendizaje observados con los niveles proyectados considerando la propuesta didáctica.

Figura 14

Relación de variables



Nota: Obtenido de Microsoft Excel

Tabla 11

Contingencia Observada

Categoría	Alto	Medio	Bajo	Total
Aula invertida en Moodle (propuesta)	19	4	1	24
Aprendizaje significativo (actual)	7	9	8	24

Los valores presentados en el gráfico 15 y tabla 12 corresponden a la clasificación de los datos obtenidos en los instrumentos aplicados, específicamente: la categoría “Aula

invertida en Moodle (propuesta)” procede de las encuestas aplicadas a los 24 estudiantes, mientras que la categoría “Aprendizaje significativo (actual)” se obtuvo a partir de los puntajes de la prueba estandarizada de resolución de triángulos rectángulos

Los resultados proyectados indican que, de implementarse la propuesta del aula invertida en Moodle el 79.2% de los estudiantes (19 de 24) alcanzarían un nivel de aprendizaje alto. En contraste, solo el 29.2% lo lograría bajo el método actual (7 de 24). Por otra parte, se observa que 9 estudiantes entrarían a la categoría de nivel medio de aprendizaje sin modificar nada, esto equivale a un 37.5 %, opuesto a 19 de ellos (79.2%) a través de lo sugerido. Al mismo tiempo, entre quienes no utilizarían la metodología propuesta, 8 de 24 educandos (33.3%) obtendrían un aprendizaje bajo, mientras que con aula Invertida esta variable sería solo del 4.2% (1 de 24). Estos datos reflejan una diferencia significativa en los niveles de aprendizaje entre ambas condiciones, comprobando el impacto positivo que puede tener propuesta.

Análisis estadístico

La prueba Chi-cuadrado de independencia aplicada a los datos de la tabla de contingencia permitió la obtención de los siguientes resultados:

Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado

- χ^2 calculado = 13.84
- Grados de libertad (gl) = 2
- Valor p = 0.0010
- Nivel de significancia (α) = 0.05

Como $p < 0.05$, se confirma estadísticamente la asociación entre las variables que constituyen la hipótesis del estudio

Desde la perspectiva de Baque-Reyes y Portilla-Faican (2021) el aprendizaje significativo se produce cuando el nuevo conocimiento se relaciona con las experiencias previas del estudiante, encontrando sentido a la nueva información. La metodología del aula

invertida, al trasladar la adquisición de contenidos teóricos al entorno virtual y dedicar el espacio de clase a la práctica y resolución de problemas, favorece precisamente este proceso de anclaje cognitivo. También, Carrasco (2022) afirma que el aprendizaje activo potencia la retención y la transferencia de conocimientos. La metodología del aula invertida permite que el estudiante construya el conocimiento mediante la experimentación y la interacción, factores que inciden directamente en la comprensión de la trigonometría.

Desde el enfoque constructivista, Ronquillo Murrieta et al. (2023) sostienen que la interacción social y la implementación de herramientas mediadoras como Moodle permiten que los discentes alcancen niveles de razonamiento más altos a los que conseguirían de manera individual. Por lo tanto, el resultado estadístico logrado no solo tiene respaldo empírico, sino también con base pedagógica y psicológica.

11.5. Propuesta de Investigación



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**

UNAN-MANAGUA

**Centro Universitario Regional de Estelí
(CUR-Estelí)**

PROPUESTA METODOLÓGICA

Piensa al revés: Flip x

V año de la Carrera de Matemática

Autores:

Zayda Julissa Blandón Chavarría

Jolbin José Mairena Aráuz

Adriana Julieth Orteza Peralta

Tutor:

Lic. Yesner Yancarlos Briones Rugama

Asesora

Dra. Carmen María Triminio Zavala

12 de octubre 2025



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

Centro Universitario Regional, CUR-Estelí

Recinto Universitario “Leonel Rugama”

Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades

PROPUESTA METODOLÓGICA

Piensa al revés: Flip x

V año de la Carrera de Matemática

Autores

Zayda Julissa Blandón Chavarría

Jolbin José Mairena Aráuz

Adriana Julieth Orteza Peralta

Tutor:

Lic. Yesner Yancarlos Briones Rugama

Asesora

Dra. Carmen María Triminio Zavala

06 de diciembre 2025

11.5.1 Introducción

Como una iniciativa innovadora surge la presente propuesta didáctica, que busca transformar la manera en que los estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, asimilan el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos ya que es un tema que se aborda desde primer año de dicha carrera y estos conceptos se emplean en múltiples procesos de resolución de ejercicios en los años posteriores. Asimismo, se integra la metodología activa del aula invertida desde la plataforma Moodle, volviendo accesible el aprendizaje y por supuesto centrado en el estudiante. Lo novedoso radica en el aprendizaje de un contenido matemático que generalmente se aborda desde la teoría y la práctica mecánica e insertarlo por así decirlo a un contexto digital dinámico que promueve la autonomía y que a su vez combina lo virtual con lo presencial.

La propuesta, titulada “Piensa al Revés: Flip X”, constituye un modelo educativo único en su tipo dentro del contexto universitario de la UNAN-Managua/CUR-Estelí al fusionar recursos multimedia como videos explicativos, actividades de autoevaluación y cuestionarios interactivos que facilitan la comprensión conceptual y procedimental de la temática. En ella, el maestro ocupa el rol de guía del proceso, mientras que el estudiante se convierte en protagonista de su propio aprendizaje.

Además, se alinea con los ejes: Educación para la Vida, Ciencia y Calidad Educativa, que pertenecen a la Estrategia Nacional de Educación “Bendiciones y Victorias 2024-2026”. Por consiguiente, se aporta a una educación superior de calidad, inclusiva y tecnológicamente competente. Su diseño incluye una guía metodológica detallada, un instructivo de acceso y uso de Moodle, así como orientaciones para la aplicación del aula invertida paso a paso, garantizando su implementación efectiva en el contexto universitario.

11.5.2 Justificación

En respuesta al tercer objetivo se diseñó una propuesta didáctica en Moodle fundamentada en la metodología del aula invertida, a partir de los resultados del análisis realizado. Dicha propuesta se titula “Piensa al revés: Flip X” la cual está orientada para facilitar el aprendizaje de resolución de triángulos rectángulos bajo la metodología activa del aula invertida en la plataforma Moodle con estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática en el Centro Universitario Regional (CUR-Estelí) de la UNAN-Managua. Durante el diagnóstico aplicado, también se comprobó que los estudiantes presentaban dificultades tanto conceptuales como procedimentales al abordar dicho contenido, así como poco uso de herramientas tecnológicas disponibles.

Ante tal situación, se propone el uso de la plataforma Moodle como un entorno virtual que facilite la implementación de la metodología activa del aula invertida, facilitando a los educandos el acceso previo a los contenidos teóricos mediante videos, lecturas y recursos interactivos, para posteriormente aplicar los conocimientos en el encuentro presencial. Esta estrategia reúne múltiples beneficios para los actores educativos ya que no solo se desarrolla una temática, sino que se adquieren competencias y habilidades digitales importantes en la vida diaria tanto para el estudiante como para el profesional de la educación.

De esta manera se aprovechan nuevos espacios para abordar los desafíos trigonométricos desde distintas perspectivas, yendo en sintonía con las demandas del aprendizaje del siglo XXI. En este sentido, fue tomada como referencia la investigación realizada por (Delgado et al. 2024 y Aburto,2021) quienes enfatizan en la importancia del uso de las herramientas digitales en el ámbito educativo y la necesidad de implementar estrategias metodológicas como el aula invertida, no solo para el desarrollo de competencias matemáticas, sino también habilidades tecnológicas, científicas y sociales, esenciales para el futuro académico y profesional del educando.

11.5.3 Nombre, portada y objetivos de la propuesta

Figura 15

Nombre y portada de la propuesta



La frase “Piensa al revés” hace referencia a cambiar la forma tradicional de abordar los desafíos de aprendizaje, invitando a romper paradigmas, experimentar nuevos métodos y visualizarlos desde una perspectiva o ángulo diferente. Asimismo, “Flip X” combina los términos flip (voltear o invertir) refiriéndose a la metodología del aula invertida, mientras que la letra “X” simboliza lo desconocido comúnmente utilizada en problemas trigonométricos. Esto da origen a la expresión “Trigonometría invertida” que no es un término estándar en matemáticas, pero podría interpretarse como un enfoque en el que se resuelven problemas del área de trigonometría utilizando el modelo flipped classroom.

El objetivo general de la propuesta es:

Facilitar el aprendizaje de resolución de triángulos rectángulos bajo la metodología activa del aula invertida en la plataforma Moodle con estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática en el Centro Universitario Regional (CUR-Estelí) de la UNAN-Managua

Los objetivos específicos que se persiguen son:

1. Desarrollar una guía metodológica que oriente la aplicación del aula invertida en Moodle
2. Diseñar materiales y recursos digitales que fortalezcan la comprensión conceptual y procedimental de los triángulos rectángulos.

3. Proponer el aula invertida en Moodle para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos.

11.5.4 Elementos, estructura y fortalezas de la propuesta

Tabla 12

Elementos y estructura de la propuesta

Semana	Propósito	Elementos
Semana 1: Introducción a la resolución de triángulos y razones trigonométricas	Comprender las razones trigonométricas y aplicarlas en la resolución de triángulos rectángulos.	Video introductorio: elementos básicos de un triángulo rectángulo. Video explicativo: Razones trigonométricas Mapa interactivo diseñado en Educaplay Tarea: grabación de un video educativo Cuestionario sencillo en Moodle para verificar la comprensión. Foro de discusión
Semana 2: Conceptualización y aplicación del teorema de Pitágoras	Comprender la importancia del teorema de Pitágoras y aplicarlo en la resolución de problemas prácticos.	Video introductorio sobre el teorema de Pitágoras Video Quiz del teorema de Pitágoras Cuestionario de práctica con ejercicios básicos. Foro de discusión

Nota. La tabla muestra los materiales con los que contará la clase

Esta clase en Moodle permite un buen nivel de interacción entre los actores educativos (docente y estudiante) puesto que se pueden intercambiar experiencias, trabajar de forma colaborativa, opinar sobre la evaluación, tener acceso a diferentes tipos de recursos, y a la vez les ayuda a mejorar el rendimiento académico y así formar profesionales

con ideas innovadoras, creadoras, dinámicas y emprendedoras. A diferencia de una clase habitual en un salón de clases, permite a los estudiantes acceder al contenido del curso, realizar actividades ya sea individuales o en equipo, participar y recibir realimentación por parte del profesor, desde cualquier lugar y en cualquier momento tan solo utilizando un dispositivo con conexión a internet. Conjuntamente, puede incluir diferentes elementos, como videos, presentaciones, cuestionarios y diversas herramientas de comunicación, con el objetivo de facilitar la interacción y la adquisición de conocimientos de manera flexible.

Asimismo, Abrigo-Córdoba et al. (2020) mencionan que los entornos virtuales de aprendizaje también considerados como “aulas sin paredes” contribuyen al proceso de aprendizaje, facilitando la comunicación entre docentes y estudiantes en cualquier lugar, y a cualquier hora, con un solo clic. Por ello, es de vital importancia que los docentes desarrollen competencias pedagógicas de modo que les facilite la implementación de enfoques educativos apoyados en el aprendizaje significativo, exclusivamente mediante la integración estratégica de las TIC.

Por otro lado, la propuesta “Piensa al revés: flip x” presenta múltiples ventajas tanto a docente como a estudiantes, debido a que se adecua al contexto y estilo de aprendizaje de cada uno de los educandos. Desde esta perspectiva se avanza hacia un proceso más centrado en el protagonismo del discente, su autonomía y su autorregulación, a su vez se optimiza el tiempo presenciales compartido en la clase, favoreciendo un aprendizaje más significativo (Bergmann y Sams, 2018). La figura 26 engloba las fortalezas de la propuesta haciendo énfasis en el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias que son necesarias en el contexto actual.

Figura 16

Fortalezas de la propuesta



En este sentido, no solamente permite acceder al conocimiento de una manera más sencilla, sino que también cambia la forma en que los estudiantes interactúan con la educación, fomentando la oportunidad de aprender en cualquier momento y lugar. Promoviendo una educación flexible, accesible y adaptativa, se busca fomentar el desarrollo autónomo y la motivación intrínseca del estudiante mediante un enfoque pedagógico centrado en las necesidades y contextos individuales, permitiendo construir el aprendizaje de forma activa y a su propio ritmo.

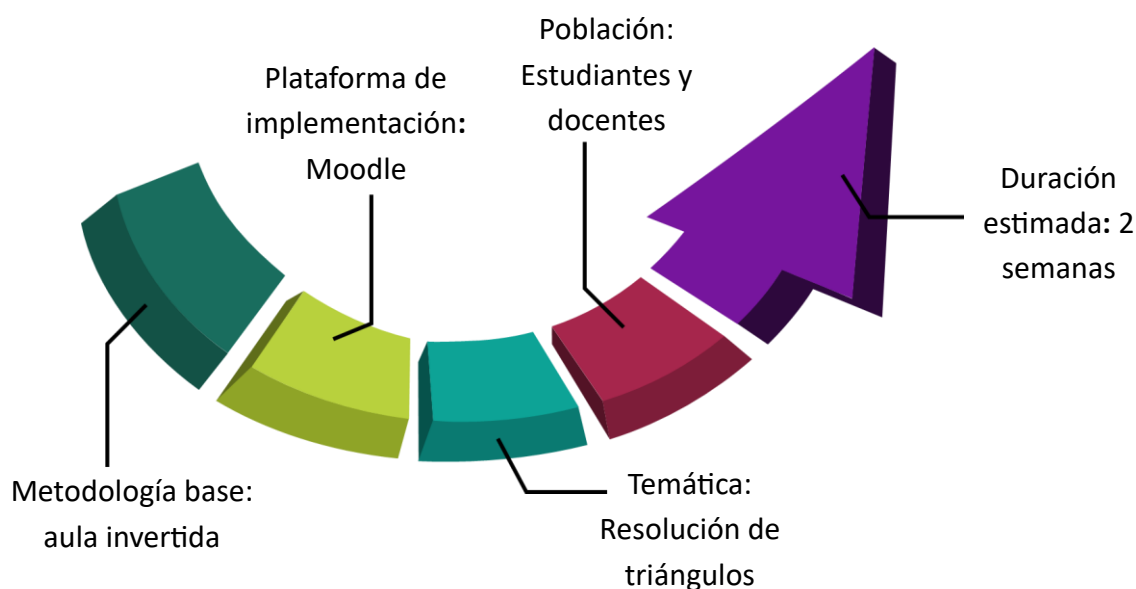
11.5.5 Orientaciones metodológicas

La implementación de la propuesta demanda de una planificación metodológica clara, flexible y adaptada a las condiciones existentes del aula universitaria, así como teniendo en cuenta todos los aspectos que la conforman. Estas orientaciones metodológicas

se fundamentan en el currículo por competencias de la UNAN-Managua, promoviendo un aprendizaje activo, colaborativo y significativo en los futuros profesionales.

Figura 17

Orientaciones metodológicas para su aplicación



Utilizar diferentes recursos educativos, como imágenes, videos, cuestionarios interactivos y guías descargables, es fundamental para atender a la diversidad de estilos de aprendizaje y asegurar una experiencia educativa inclusiva. De acuerdo con Pérez (2017), combinar elementos visuales y actividades interactivas en los materiales educativos mejora el aprendizaje significativo, debido a que "las personas asimilan mejor la información cuando se complementa con imágenes". También, adaptar los materiales según las pautas oficiales, como las del Ministerio de Educación, garantiza que los recursos sean pertinentes, fáciles de acceder y estén en sintonía con los objetivos de aprendizaje establecidos.

Tabla 13*Fases de aplicación de la propuesta*

Fase	Descripción	Recursos utilizados	Rol del docente	Rol del estudiante
1. Exploración (Antes de clase)	Los estudiantes acceden a Moodle, visualizan videos explicativos, lecturas interactivas y autoevaluaciones.	Videos, PDF interactivos, foros, cuestionarios automáticos.	Diseña, sube los materiales y orienta el acceso.	Explora, observa, toma notas y realiza actividades previas.
2. Aplicación (Durante la clase)	En el encuentro presencial, los estudiantes resuelven ejercicios y problemas aplicados sobre triángulos rectángulos, guiados por el docente.	Actividades interactivas	Facilita el análisis, fomenta la discusión y guía la práctica.	Aplica los conceptos aprendidos de forma virtual, colabora en equipos y resuelve ejercicios.
3. Consolidación (Después de clase)	Los estudiantes realizan actividades de refuerzo, participan en foros de realimentación y completan evaluaciones en Moodle.	Tareas interactivas, rúbricas automáticas, foros de retroalimentación.	Evalúa, comenta y realimenta.	Revisa errores, completa tareas y reflexiona sobre su aprendizaje.

11.5.6 Reglas, monitoreo y evaluación de la clase en Moodle

Es esencial crear normas claras y equitativas en una clase en la plataforma Moodle para promover un ambiente respetuoso y colaborativo que facilite el logro de los objetivos del componente. De acuerdo con Castro et al. (2022) las clases que tienen normas

claramente señaladas fomentan una mayor cohesión y participación de los miembros, ya que estos entienden los límites y expectativas establecidos. También, la guía del facilitador es crucial para aclarar dudas, evitar conflictos y promover un ambiente positivo. Por lo tanto, al incorporar valores como el respeto mutuo, la privacidad y la importancia del contenido se garantiza tanto el buen funcionamiento de la plataforma como una experiencia enriquecedora para cada uno de sus integrantes.

Figura 18

Reglas de la clase en Moodle



Por otro lado, el monitoreo y evaluación en Moodle son primordiales para implementación de metodologías activas como el aula invertida, ya que permiten al facilitador llevar a cabo un seguimiento sistemático, objetivo y continuo del progreso de los participantes, identificando niveles de participación, desempeño y comprensión (Gutiérrez Trejos, 2022). Mediante las herramientas tecnológicas que proporciona la plataforma incluyendo los foros de discusión, reportes de actividad, los cuestionarios interactivos y el

calificador es posible obtener información precisa sobre la participación, la comprensión conceptual y el desempeño tanto individual como en grupo.

Tabla 14

Monitoreo y evaluación

Aspecto a Monitorear	Indicadores de Seguimiento	Herramientas de Moodle Utilizadas	Técnicas de Evaluación
Participación activa en el curso	Frecuencia de ingreso, y actividades completadas.	Registro de actividad, Foros de discusión.	Observación sistemática, análisis de participación.
Comprensión conceptual de los triángulos rectángulos	Resultados en cuestionarios y tareas aplicadas en línea.	Cuestionarios automáticos, tareas interactivas.	Evaluación formativa con realimentación inmediata.
Aplicación de procedimientos matemáticos	Resolución correcta de ejercicios	Actividades interactivas	Evaluación práctica, rúbricas.
Trabajo colaborativo	Nivel de interacción en grupos o foros temáticos.	Foros, chats.	Evaluación cualitativa y coevaluación.
Autonomía en el aprendizaje	Cumplimiento de actividades sin intervención directa del facilitador.	Informes de progreso.	Evaluación continua.
Desempeño general	Promedio de calificaciones en todas las actividades.	Calificador de Moodle	Evaluación sumativa.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

Centro Universitario Regional de Estelí
(CUR-Estelí)

Guía Metodológica sobre el uso de

moodle

Esta guía metodológica es un recurso pedagógico creado para orientar a docentes y estudiantes en el uso de la plataforma Moodle como herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos, vista desde la metodología del aula invertida. Moodle, una plataforma de aprendizaje en línea, se ha destacado como una de las más eficientes y versátiles para facilitar la educación a distancia y mejorar la calidad del proceso educativo tal como lo menciona Retto et al (2024).

A su vez, se expone de manera organizada los pasos requeridos para acceder, explorar y realizar actividades dentro de la plataforma Moodle, ya sea desde dispositivos móviles o computadoras personales. De esta forma, se ofrecen orientaciones metodológicas específicas para el diseño y la gestión del aula virtual, la interacción docente–estudiante, así como la evaluación de los aprendizajes, todo basado en los principios del aprendizaje activo y la autonomía del estudiante.

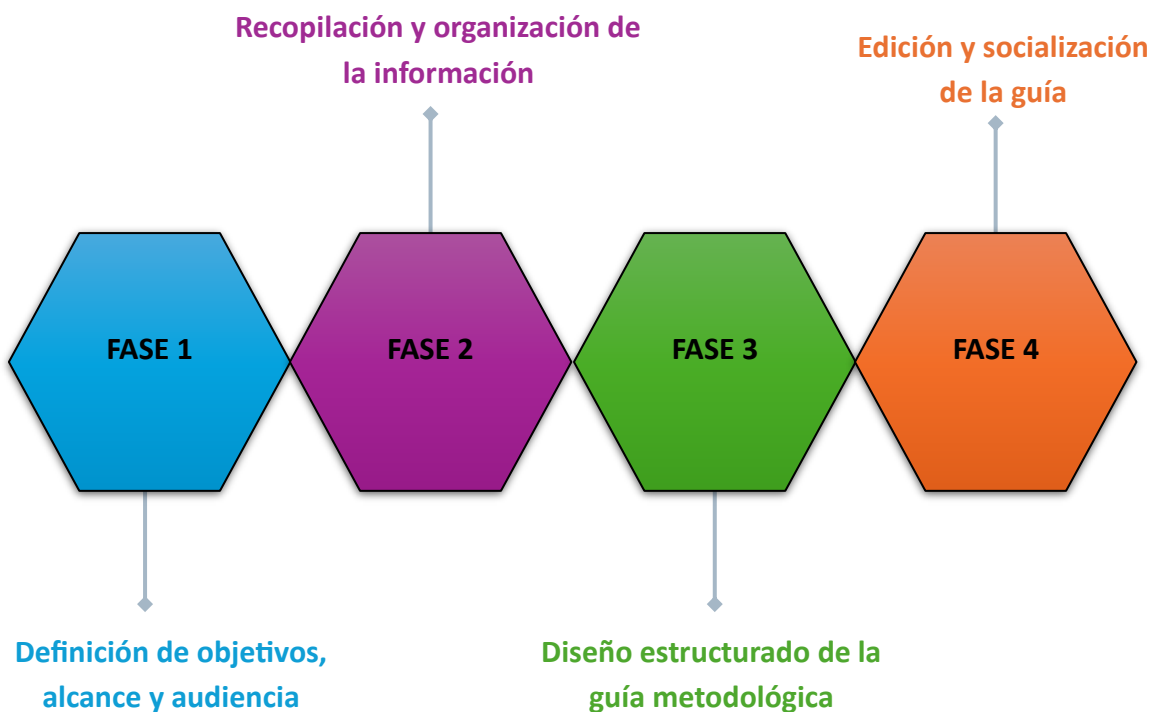
Por otra parte, la guía metodológica para el uso de Moodle se transforma en una herramienta innovadora que combina estrategias pedagógicas contemporáneas con recursos tecnológicos, favoreciendo la construcción del conocimiento matemático a través de la práctica reflexiva, colaborativa y significativa (García Hernández y de la Cruz Blanco, 2014). En aspectos teóricos se considera como guía didáctica al instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes dentro de los campos de actuación profesional, de forma planificada y organizada, brindando información técnica para conducir la educación a la mejora continua.

Fases de elaboración

Para la elaboración de la guía metodológica de la propuesta didáctica “Piensa al revés: Flip X” se consideraron los aspectos esenciales que permiten estructurar, implementar y evaluar una experiencia de aprendizaje virtual en la plataforma Moodle, basada en la metodología del aula invertida. Este proceso se desarrolló en cuatro fases:

Figura 19

Fases de elaboración de la guía metodológica



1. Definición de objetivos, alcance y audiencia

El primer paso es definir claramente el objetivo, el alcance de su uso y el público a quién se dirige. Por lo tanto, se tiene como propósito orientar a los estudiantes de segundo año de Física-Matemática en el uso de la plataforma Moodle bajo la metodología del aula invertida. Al mismo tiempo que sirva de apoyo para el docente que facilite el componente de Funciones Reales y Trigonometría. En cuanto a su alcance se restringe al desarrollo del contenido de Resolución de triángulos rectángulos pero que también puede extenderse a otros componentes en donde se implique el uso de estos conceptos trigonométricos.

2. Recopilación y organización de la información

Esta fase consistió en reunir las instrucciones técnicas para acceder a Moodle, emplear las herramientas digitales disponibles y participar en las actividades. Se revisaron libros, tesis, artículos académicos y recursos digitales. Asimismo, se tomaron en

consideración los resultados obtenidos de las encuestas aplicada a estudiantes y docentes, así como de la prueba estandarizada. Todo esto facilitó la construcción de la propuesta la cual responde a las necesidades observadas y adaptadas al contexto de la muestra estudiada

3. Diseño estructurado de la guía metodológica

En esta etapa la guía se organizó de forma lógica para facilitar la comprensión del estudiante y el profesor que guía el proceso. En este sentido, se da respuestas a preguntas prácticas del tipo: ¿Cómo acceder a Moodle?, ¿Qué actividades realizar antes, durante y después de la clase?, ¿Dónde encontrar los materiales y cómo utilizarlos?, ¿Cómo es el proceso de evaluación? Entre otros aspectos. Por lo anterior, se adjuntan capturas de pantalla a cada paso, esquemas, íconos o figuras para hacer el documento más visual y comprensible.

4. Edición y socialización de la guía

Finalmente se desarrolló el proceso de diseño y edición del documento y del curso en Moodle, incluyendo portada, formato visual, recursos complementarios, y los instrumentos de evaluación. Esperando que en un futuro la guía se pueda compartir con los estudiantes y docentes de la carrera de Física-Matemática del CUR-Estelí mediante la plataforma Moodle, asegurando que todos conozcan su finalidad y estructura antes dar inicio a la implementación del aula invertida.

Acceso a Moodle como estudiante

Con el fin de que este proceso inicial sea fácil y esté al alcance de todos los educandos, la plataforma Moodle facilita dos vías de acceder al curso. La primera forma de acceso, y la más común, es mediante el enlace directo ya que este se puede abrir desde un celular o computadora y en ambos casos como paso 1 se ingresa al siguiente link:

<https://avcuresteli.unan.edu.ni/course/view.php?id=324>

Figura 20

Pantalla de inicio de sesión



Nota: La figura refleja el acceso a la plataforma en ambos dispositivos

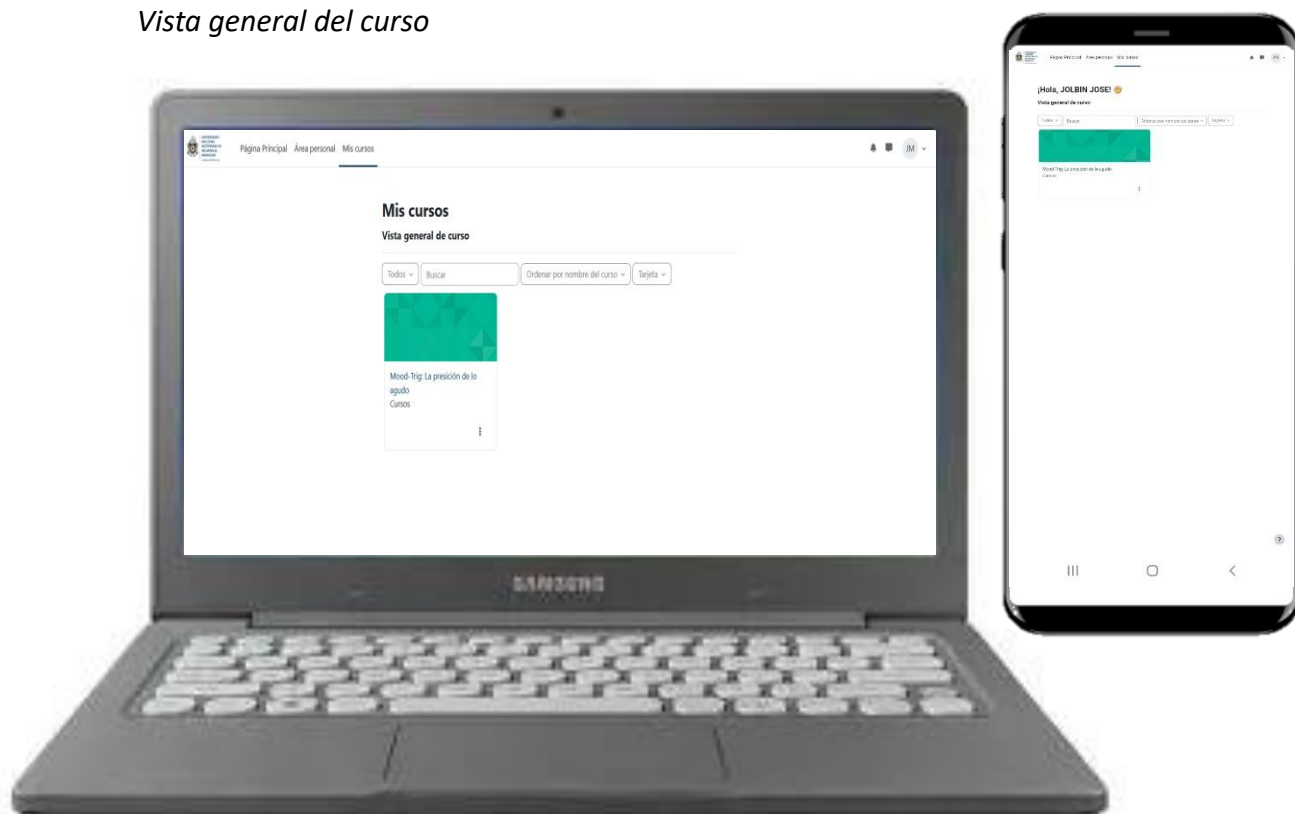
En la pantalla de inicio de sesión, escriba su nombre de usuario y contraseña, estas credenciales son otorgadas previamente por la universidad. Luego haga clic en el botón 'Acceder'. Asegúrese de escribir correctamente los datos respetando mayúsculas y minúsculas. Asimismo, se puede observar que también aparece la opción de entrar como persona invitada, sin embargo, no siempre está disponible puesto que, no depende del

estudiante sino del docente o administrador del curso. Por lo general, el acceso de invitado es de "solo lectura" o con capacidades muy restringidas.

Una vez dentro, podrá observar el tablero principal de Moodle en donde aparece el curso en el que está matriculado y haciendo clic sobre su nombre o imagen puede revisar las actividades, materiales y contenidos.

Figura 21

Vista general del curso

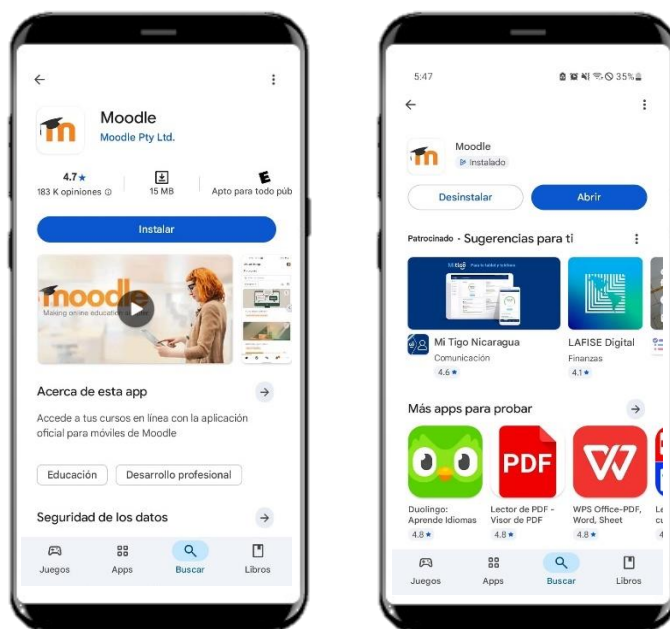


Nota: La figura muestra la vista general del curso

Por otro lado, una segunda forma de acceder, es descargando la aplicación Moodle para dispositivos móviles, la cual está disponible de forma gratuita en tiendas digitales como Google Play para Android y App Store para iOS. Una vez completada la descarga, la aplicación quedará lista en el dispositivo.

Figura 22

Descarga e instalación de la app

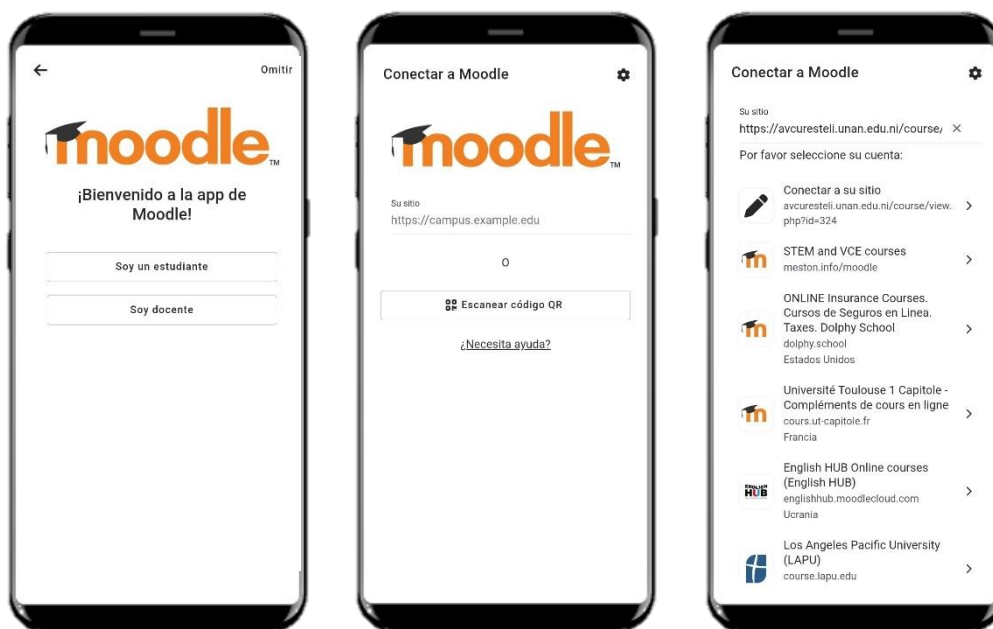


Nota: Obtenido de Google play

Al abrir la aplicación, le aparecerá un mensaje de bienvenida en donde debe seleccionar si es estudiante o docente, aunque también puede omitir esa parte. Luego se le solicita añadir un sitio, aquí debe escribir este link de acceso <https://avcuresteli.unan.edu.ni/course/view.php?id=324> puesto que es el oficial de plataforma Moodle del CUR-Estelí para luego pulsar en “conectar” y acceder al curso. Una vez hecho todo lo anterior, selecciona su cuenta que es la primera opción que sale con el icono del lápiz y que además tiene la dirección web insertada previamente.

Figura 23

Pasos de inicio en la app



Nota: Obtenido de la app Moodle

Seguidamente inicie sesión con su nombre de usuario y contraseña proporcionados por la institución y pulse en “Acceder”. Aquí se verifica la autenticidad del usuario mediante credenciales personales. Además, permite acceder a información académica personalizada. Al ingresar, podrá ver su tablero principal con los cursos matriculados. Toque la imagen del curso “Trigonometría” para acceder a su contenido.

En esta etapa, el estudiante desarrolla habilidades de autonomía digital al familiarizarse con el entorno principal de Moodle. El tablero o “Mis cursos” es el punto de partida para organizar el aprendizaje. En este entorno encontrará:

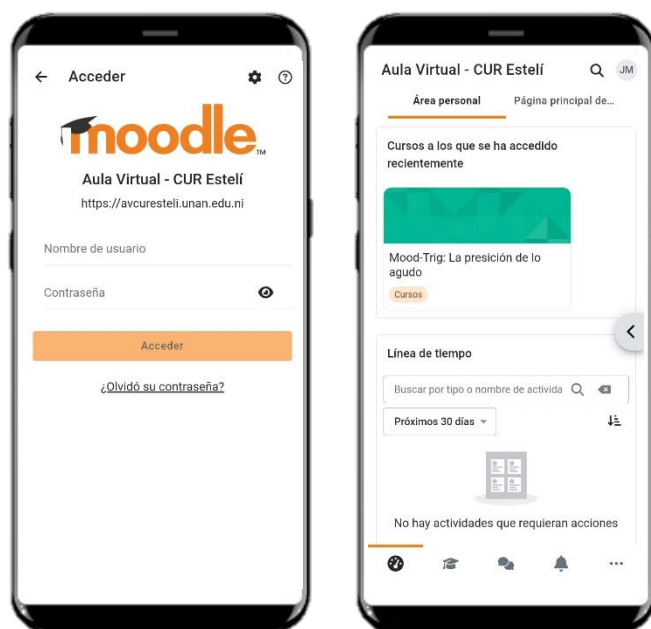
- Secciones o temas organizados por semanas.
- Recursos didácticos (PDF, enlaces, presentaciones, videos).
- Actividades interactivas (foros, tareas y cuestionarios).
- Fechas de entrega visibles en cada actividad.

- Canales de comunicación con docentes y compañeros.

Este paso fomenta la autogestión del aprendizaje, debido a que el estudiante debe navegar de manera ordenada, revisar los materiales y cumplir con las actividades propuestas.

Figura 24

Vista general del curso



Nota: Obtenido de la app Moodle

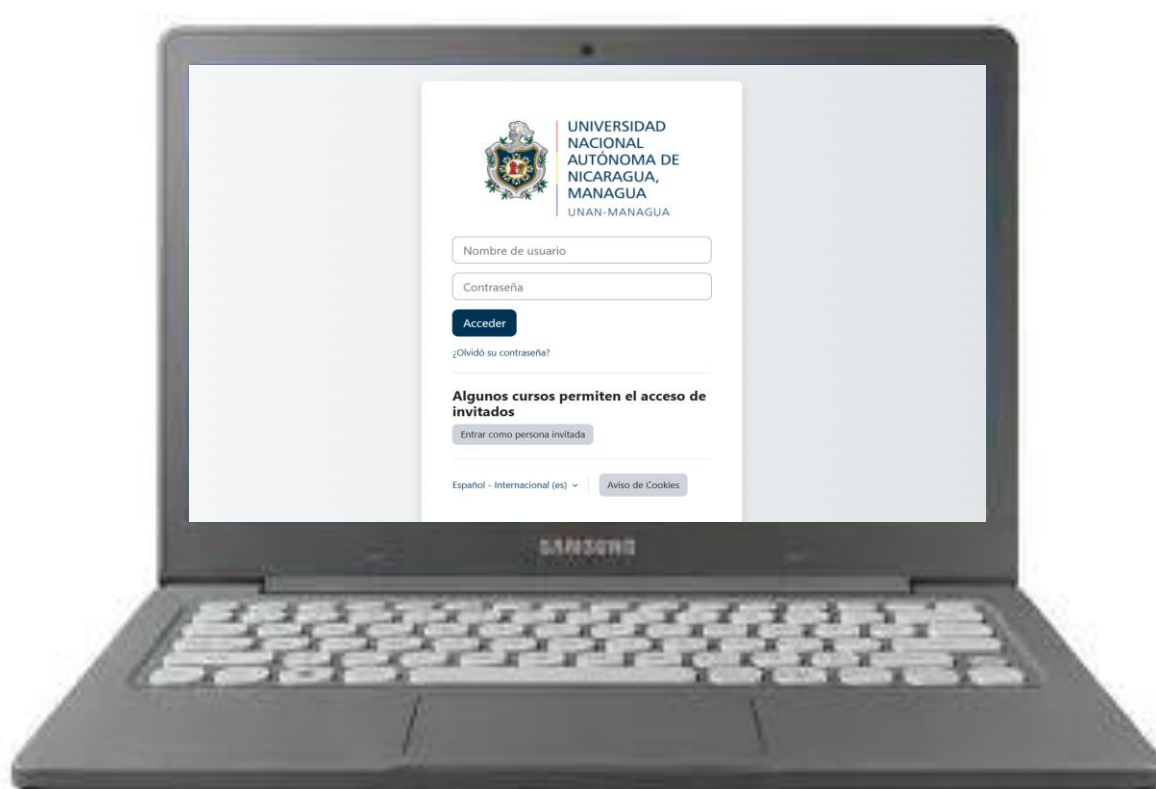
Acceso a Moodle como docente

El proceso de acceso inicial como docente es idéntico al de un estudiante, pero las opciones y la responsabilidad detrás de sus credenciales son mayores. Lo primero es entrar al enlace oficial del aula virtual del CUR-Estelí en la plataforma Moodle. Al hacer clic en el enlace llegará a la página de inicio de sesión. Aquí, debe introducir el nombre de usuario y la contraseña que la institución le asigne.

<https://avcuresteli.unan.edu.ni/course/view.php?id=324>

Figura 25

Acceso al Aula Virtual CUR - Estelí



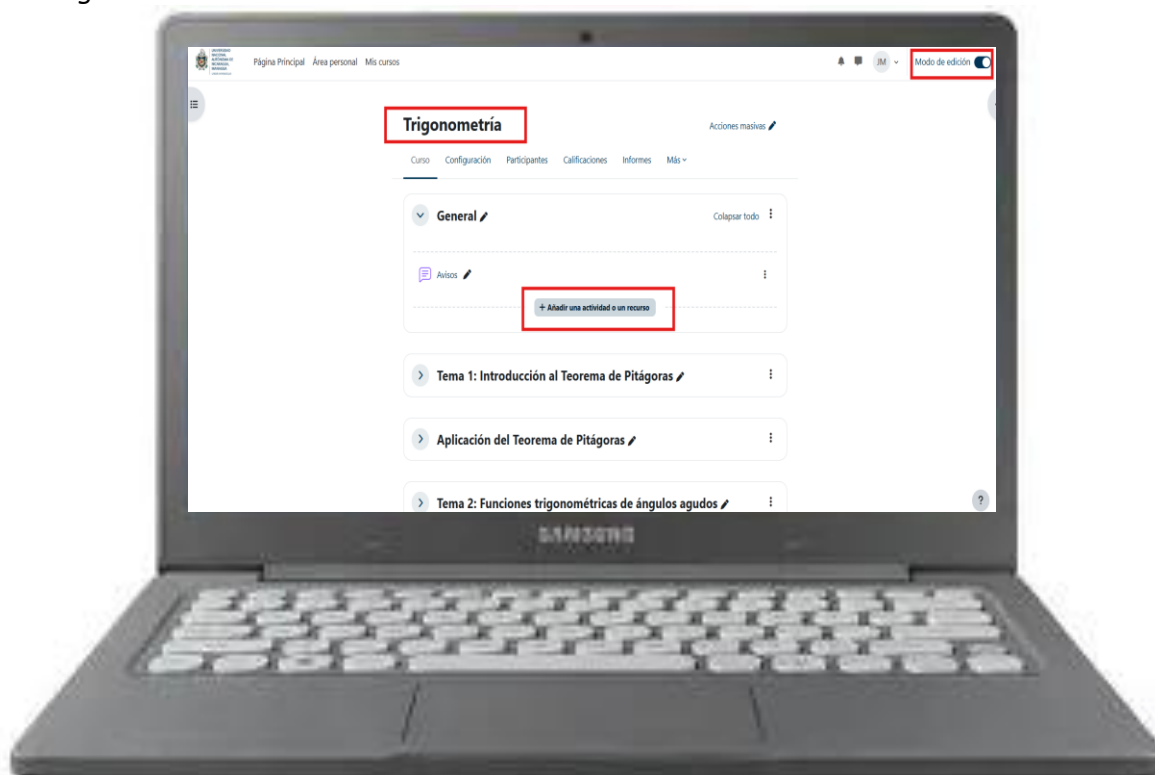
El siguiente paso es encontrar y entrar al curso. Desde la página principal, es muy probable que vea un bloque o sección llamada "Mis cursos". Haga clic en el nombre del curso, en este caso "Trigonometría". Al entrar, la perspectiva que verá es radicalmente diferente a la de un estudiante. En lugar de una vista estática, observará un entorno dinámico: junto a cada recurso y actividad aparecerán iconos de edición y probablemente tendrá que activar el "Modo de edición" ubicado en la parte superior derecha, ya que le permite añadir, mover o modificar todos los elementos del curso. Este es su espacio de trabajo principal, el lienzo sobre el cual va a operar para guiar a sus estudiantes.

Su rol como facilitador comienza con la preparación y estructuración del contenido, pero va mucho más allá de simplemente "tener el curso hecho". Un curso previamente construido es un excelente punto de partida, pero su primera labor debe ser realizar una revisión de todo el material existente. Compruebe que todos los enlaces a videos

documentos, o herramientas externas funcionan de forma correcta. Asegúrese de que las fechas de entrega de las tareas y los cuestionarios estén actualizadas para el nuevo semestre.

Figura 26

Vista general del curso



Nota: obtenido de Aula Virtual del CUR-Estelí

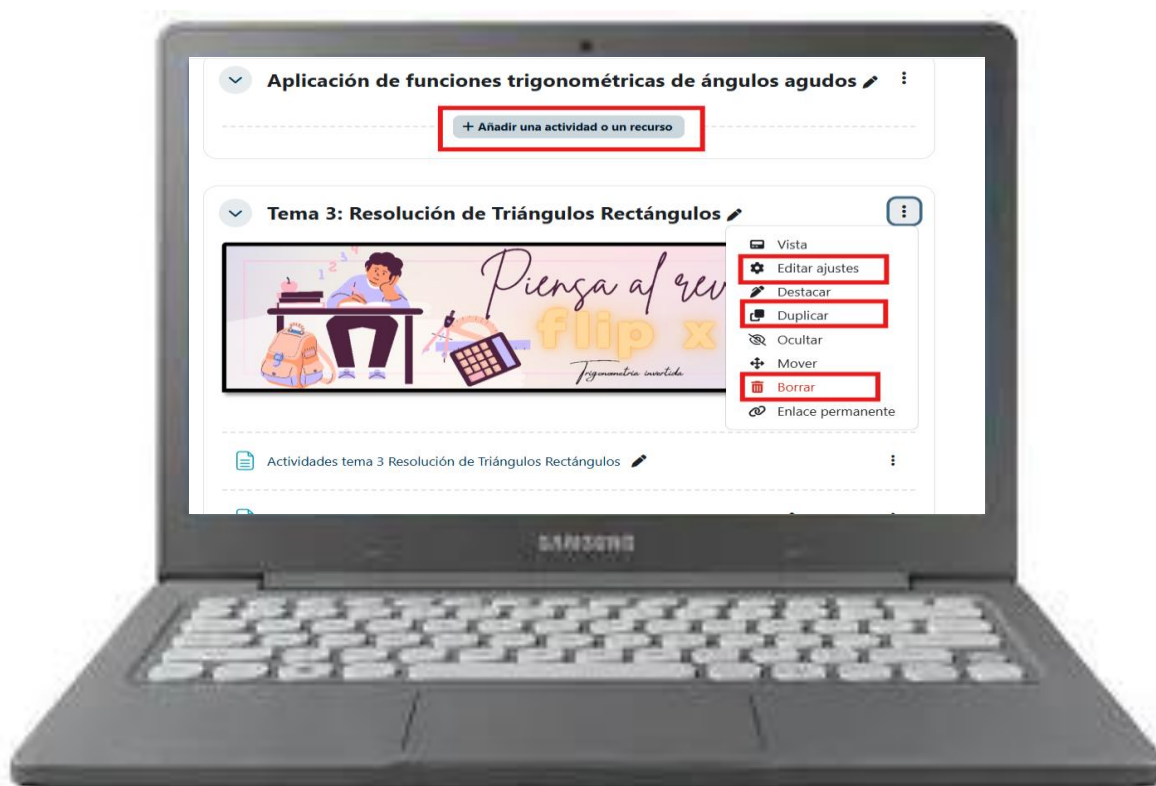
Una vez activado el modo de edición, el docente podrá modificar cualquier componente del curso. Si desea añadir una nueva sección o recurso, haga clic en el menú de cada elemento y seleccionar la opción “Editar ajustes”. Desde esta opción se puede cambiar el título, la descripción, las instrucciones y los archivos adjuntos. También, para mover una actividad o recurso, eliminar o duplicar un elemento, se utiliza el menú que aparece junto al recurso.

Al mismo tiempo, el docente puede añadir: archivos PDF, documentos o presentaciones. Actividades como tareas, foros, cuestionarios, lecciones, en donde cada

recurso tiene una ventana de configuración donde se deben ajustar instrucciones, fechas, formato y criterios de finalización.

Figura 27

Edición de la estructura del curso

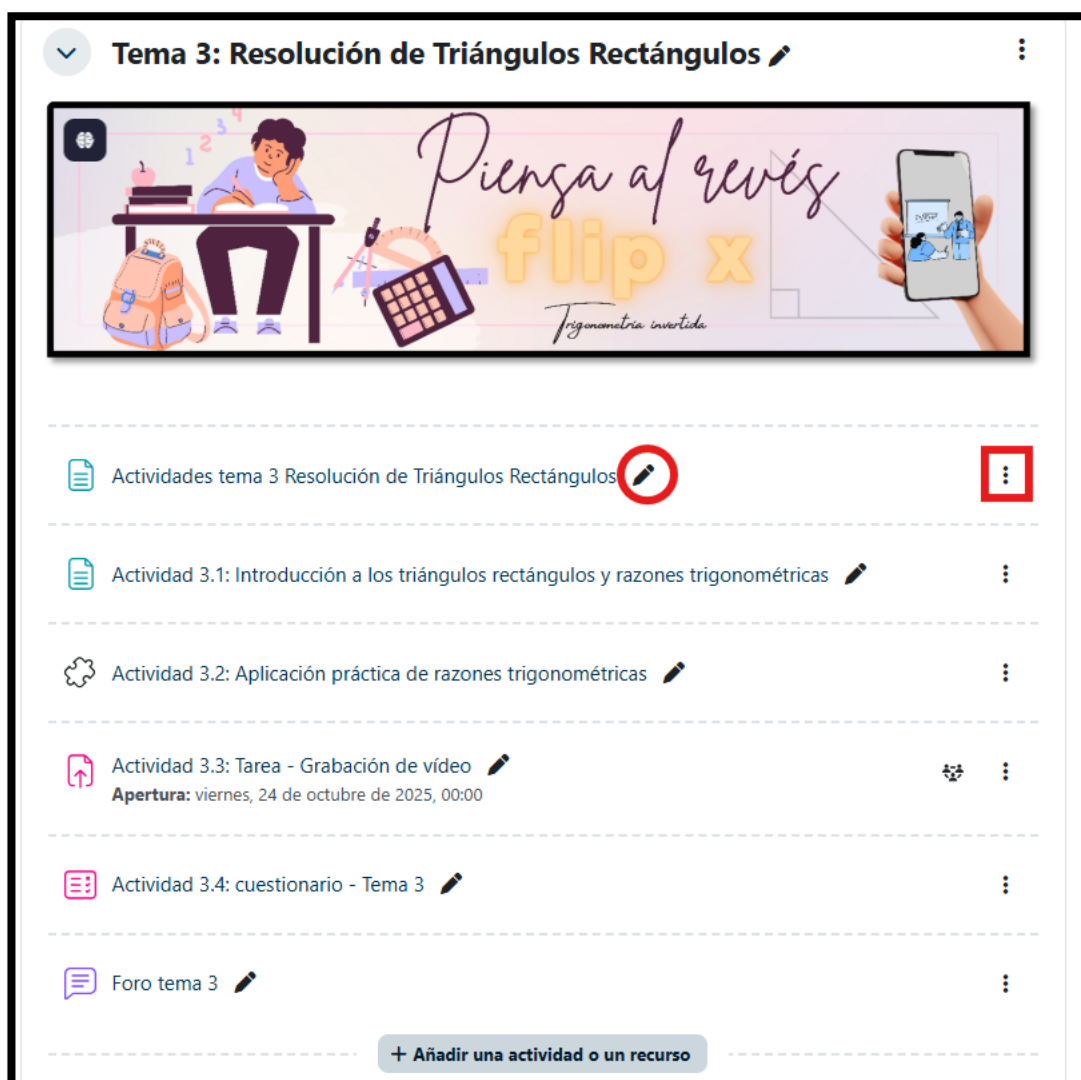


Nota: obtenido de Aula Virtual CUR-Estelí

En vista de que el curso ya está diseñado, el docente únicamente debe actualizar las actividades y ajustar fechas. Al editar una tarea, puede configurar la descripción de la actividad, fecha de entrega y fecha límite, métodos de calificación: puntos o rúbrica de evaluación. Y realimentación a través de comentarios o anotaciones en PDF. Para empezar a editar puede tocar los tres puntos donde le aparecerán varias opciones en la que debe hacer clic es en “editar ajustes” ya que si toca en el icono del lápiz lo que puede cambiar es el nombre que aparece en cada actividad, tal como se observa en la figura 23. En la sección correspondiente al tema 3: resolución de triángulos rectángulos aparecen todas las actividades a realizar en esta semana.

Figura 28

Vista de la sección del tema 3



Nota: obtenido de Aula Virtual CUR-Estelí

Una vez ingresado en “editar ajustes” en el apartado “General”, puede definir la información principal de la actividad: el nombre de la actividad, el título que verán los estudiantes, las instrucciones detalladas de la actividad las cuales Pueden incluir texto, enlaces, imágenes o videos. Por último, la opción de “mostrar descripción en la página del curso” en caso de marcarla, los estudiantes verán la descripción directamente en la sección del curso, sin necesidad de abrir la actividad.

En la segunda posición está la opción “contenido” que generalmente permite adjuntar archivos como documentos en Pdf, presentaciones u otros recursos necesarios. Al mismo tiempo editor de textos para escribir instrucciones, explicaciones o material complementario. Asimismo, recursos Multimedia: insertar videos, audios o enlaces externos.

Figura 29

Edición de ajustes en una actividad

Página Configuración Más ▾

Editar ajustes

[Expandir todo](#)

- > General
- > **Contenido**
- > Apariencia
- > Ajustes comunes del módulo
- > Restricciones de acceso
- > Condiciones de finalización de actividad
- > Marcas
- > Competencias

☐ Enviar notificación de actualización de contenido ?

[Guardar cambios y regresar al curso](#) [Guardar cambios y mostrar](#) [Cancelar](#)

Requerido

Nota: obtenido de Aula Virtual CUR-Estelí

En lo que refiere a las demás opciones como “apariencia” aquí se controla cómo se ve y se presenta la actividad. En el caso de “ajustes comunes del módulo” se facilitan las configuraciones generales que se aplican a todas las actividades como la disponibilidad que consiste en mostrar u ocultar la actividad. En las “Restricciones de acceso” se controla quién

puede ver o acceder a la actividad, esto implica la fecha en la que se abre o cierra la actividad en fechas específicas y la calificación.

En cuanto a las “condiciones de finalización de actividad” se determina cuándo Moodle marca la actividad como completada en un cierto porcentaje, y a su vez, permite asociar la actividad a “competencias del curso”, esta herramienta facilita el seguimiento de competencias alcanzadas por cada estudiante. En añadidura, los botones finales que se observan en la figura 24 sirven para “guardar cambios y regresar” a la página principal del curso, a diferencia de “guardar cambios y mostrar”, ya que abre la actividad para verla como la verán los estudiantes y el botón de “cancelar” descarta cambios y regresa al curso sin guardar nada.

Figura 30

Calificación de actividades



Nota: Obtenido de Aula Virtual CUR-Estelí en Moodle

Finalmente, el seguimiento y la evaluación formativa son herramientas indispensables para un facilitador efectivo. Moodle ofrece paneles de control y reportes muy ventajosos. Su papel como guía del proceso le obliga a revisar con frecuencia las "Calificaciones" para tener una visión general del progreso de la clase. Utilice los "Informes de Actividad" para identificar a estudiantes que puedan estar quedándose atrás o que no han accedido a un material crucial. Para facilitar la interacción, programe "Chats" en vivo

para sesiones de preguntas y respuestas o utiliza la herramienta "Consulta" para tomar decisiones sobre el desarrollo del curso. Recuerde que su presencia activa, aunque sea virtual, es el elemento que convierte un repositorio de contenidos estático en una experiencia de aprendizaje viva y guiada.

Como cierre de esta guía metodológica, es fundamental reiterar que Moodle trasciende su condición de plataforma tecnológica, su verdadero potencial no reside únicamente en las herramientas que ofrece, sino en la intencionalidad pedagógica con la que docentes y estudiantes las utilizan. Para el docente, Moodle es el andamiaje que le permite diseñar experiencias significativas, mediar el conocimiento y acompañar de forma activa el progreso de sus estudiantes; para el estudiante, es el espacio de autonomía donde construye su aprendizaje, interactúa con sus pares y desarrolla las competencias necesarias para su formación integral.

Obviamente, esta guía no abarca todas las funcionalidades de Moodle para aplicar dicha propuesta, solamente se dan nociones básicas para la comprensión de la misma, por lo tanto, se invita a toda la comunidad educativa a apropiarse de este espacio con curiosidad, responsabilidad y espíritu crítico, recordando que el éxito del proceso educativo depende del compromiso compartido, la comunicación constante y la voluntad de aprender, enseñar y crecer juntos.

12. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas, prueba estandarizada, análisis estadísticos efectuados e hipótesis propuesta, se corroboró que los objetivos planteados en este trabajo de investigación fueron alcanzados de manera satisfactoria. En consecuencia, se concluyó que:

El nivel de aprendizaje que presentan los estudiantes en la resolución de triángulos rectángulos es básico. Si bien se evidencia una comprensión teórica aceptable de definiciones fundamentales como la identificación de catetos e hipotenusa, este conocimiento no se traduce consistentemente en una aplicación procedimental efectiva. Esto revela una brecha crítica entre la teoría asimilada y la competencia aplicada, confirmando la necesidad de una intervención pedagógica que priorice la transferencia del conocimiento a la resolución de problemas.

Al caracterizar las competencias de los estudiantes en la resolución de triángulos rectángulos, se constató que estas se encuentran en proceso de consolidación. Al respecto, la mayor evidencia fue el promedio total en la prueba estandarizada, obteniéndose un puntaje de 3.66 en una escala de 5.

Se verificó la pertinencia y viabilidad de implementar una propuesta bajo aula invertida en la plataforma Moodle para el aprendizaje de triángulos rectángulos. Esto se fundamenta tanto por la disposición de estudiantes y docentes como por su potencial para mejorar el aprendizaje, la interacción y la práctica guiada.

La asociación estadística entre las variables analizadas mediante la prueba Chi-cuadrado en el software SPSS evidenció que de llegar a implementarse la metodología activa del aula invertida en Moodle tendría un impacto significativo en el aprendizaje. En la proyección con la propuesta, el 79.2% de los discentes lograría un nivel de aprendizaje alto, a diferencia del 29.2% en la metodología actual. Estos datos respaldan estadísticamente lo mencionado anteriormente, ya que permite mayor autonomía, interacción y práctica guiada.

Finalmente. en aspectos teóricos y didácticos, el estudio confirma la validez de la teoría constructivista y del aprendizaje activo, donde el educando construye su aprendizaje por medio de la indagación y el uso de las TIC. Desde el punto de vista metodológico, el diseño cuantitativo y no experimental facilitó detallar con exactitud los desafíos actuales y proyectar la propuesta como solución. En la práctica, la propuesta diseñada en Moodle aportará al aprendizaje de la trigonometría a nivel universitario, al mismo tiempo, servirá como modelo en otros componentes de la carrera de Física-Matemática, potenciando la innovación pedagógica en la educación superior nicaragüense.

13. Recomendaciones

En este apartado se brindan sugerencias derivadas de todo el proceso investigativo, desde la fase teórica y diagnóstica hasta el análisis de resultados obtenidos y diseño de la propuesta didáctica.

En primera instancia, se recomienda a los docentes implementar la propuesta didáctica diseñada en Moodle bajo la metodología activa del aula invertida, que ya queda estructurada y validada como producto final de este trabajo de investigación. Asimismo, que la integren dentro de su planificación académica, promoviendo un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante, también a capacitarse en el uso pedagógico de Moodle y en metodologías activas.

Por otro lado, a los estudiantes se les sugiere que participen activamente en las actividades de la propuesta en Moodle, de esta manera, se aprovechan los recursos disponibles para la comprensión de los conceptos trigonométricos y ser ellos los principales protagonistas de su aprendizaje. Al mismo tiempo, mantener una actitud responsable y colaborativa, revisando los materiales antes del encuentro presencial y utilizar los espacios de interacción en línea para resolver dudas, compartir ideas y construir conocimiento de manera conjunta.

A las autoridades universitarias, en especial a la UNAN-Managua CUR-Estelí, se les invita a dar seguimiento y apoyo institucional a la implementación de la propuesta didáctica, ya que se fundamenta en el currículo de la educación superior y se alinea con los ejes de la Estrategia Nacional de Educación “Bendiciones y Victorias 2024-2026”: Educación para la vida, Ciencia y Calidad educativa.

Finalmente, a los futuros investigadores se les recomienda tomar como antecedente este trabajo, ya que es el primero en abordar el aula invertida en Moodle para el aprendizaje de triángulos rectángulos a nivel local y nacional. También, ampliar esta experiencia en otros componentes y carreras, evaluando su impacto en el rendimiento académico como en otros aspectos. Por otro lado, diseñar estrategias innovadoras que promuevan el desarrollo de una educación íntegra y de calidad adaptadas a la realidad educativa en el nivel universitario.

14. Referencias

- Abrigo-Cordoba, I., Granados Gómez, D., Sánchez Sulú, N., & Celi Vivanco, Y. M. (2020, Enero – Julio). El aula virtual: una experiencia educativa desde diversos ámbitos universitarios latinoamericanos. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 6(10), 359-385. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7389066.pdf>
- Aburto Jarquín, P. (2021). El aula Invertida, estrategia metodológica para desarrollar competencias en la Educación Superior. *Revista Humanismo y Cambio Social*, 8(18), 26-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/hcs.v17i17.13626>
- Acosta Faneite, S. F. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana OGMIOS*, 3(8), 82-95. <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0003-2719-9163>
- Alcaraz Salarirche, N., Fernández Navas, M., & Beltrán Duarte, R. (2016). La estandarización de pruebas diagnósticas en Andalucía: ¿evaluación de la competencia lingüística? *Temas De Educación*, 22(1), 33-48. <https://doi.org/https://doi.org/10.15443/tde736>
- Alegre Brítez, M. Á. (2022). Aspectos relevantes en las técnicas e instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa. Una reflexión conceptual. *Población y desarrollo*, 28(54), 93-100. <https://doi.org/https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2022.028.54.093>
- Alexis, P. J. (2016). La trigonometría: dificultades existentes en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 3(1), 36-43. <https://doi.org/file:///C:/Users/luis/Downloads/colon,+RCCTNV3N104.pdf>
- Andrade, C. A., Guerrero Alcívar, Y., Montenegro Palma, L., & Navarrete Ampuero, S. (2020). La superficialidad en la enseñanza de la trigonometría en el bachillerato y su incidencia en el aprendizaje del cálculo en el nivel universitario. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, 5(2), 62-69. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673171025006>

- Arias Gonzáles, J. L., Covinos Gallardo, M. R., & Cáceres Chávez, M. (2020). Formulación de los objetivos específicos desde el alcance correlacional en trabajos de investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México*, 4(2), 237-247. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.73
- Baque Reyes, G. R., & Portilla Faican, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza –aprendizaje. *Revista multidisciplinar de innovación y estudios aplicados*, 6(5), 75-86. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>
- Bello, M. A., Crespo Díaz, L. M., González Hernández, K., & Perez, N. E. (2022). Fundamentos cognitivos y pedagógicos del aprendizaje activo. *Mendive. Revista De Educación*, 20(4), 1353-1368. Retrieved from <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3128>
- Benavides Laguna, J. (2024). Ambientes de aprendizaje y mediación pedagógica en educación superior. Experiencia de la carrera de Educación Infantil de la UNAN-Managua, CUR-Estelí. Nicaragua. *Revista Científica Estelí*, 13(2), 151–167. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/esteli.v13i2.19813>
- Bergmann, J., & Sams, R. (2018). *Aprender al revés. Flipped Learning 3.0 y metodologías activas en el aula*. Barcelona: Paidós Educación.
- Bertolotti, C. (2018). Influencia del aprendizaje invertido en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la facultad de ingeniería y arquitectura de la universidad de san martín de porres. *Tesis de Pregrado*. Universidad de San Martín de Porres.
- Briones Rugama, Y. Y., Hernández Alvarado, Y. E., & Moreno Alfaro, M. L. (2023). *Aprendizaje Matemático mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y materiales didácticos [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]*. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/588563023.pdf>

- Calero-Cerna, J., & Veramendi-Vernazza, R. T. (2023). El uso de las Tic en las matemáticas. Una revisión sistemática de la literatura. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26), 1-29.
<https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1512>
- Calle Chacón, L. P., Garcia-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, V(1), 488-507.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Camacho-Herrera, J. D., Pacheco-Valencia, M. A., Larreta-Lozada, J. P., & De-La-Ese-Miranda, R. E. (2023). Calidad de servicio desde la teoría conectivista asociada a la plataforma educativa virtual. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 417–448.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2801>
- Cañas Escamilla, J. J., & Galo Sánchez, J. R. (2022). *Estadística, probabilidad e inferencia*. (J. G. Rivera Berrío, Ed.) Córdoba , España: Red Educativa Digital Descartes Interactivo.
<https://doi.org/https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/index.htm>
- Carrasco Corpus, P. L. (2022). El uso del aula invertida para un aprendizaje dinámico y participativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 83-88.
<https://doi.org/http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/354>
- Castro Campos, N. G., Medina Perrazo, G. L., Barona Álvarez, D. M., & Terán Zavala, E. F. (2024). Optimizando el aprendizaje del teorema de Pitágoras: una evaluación comparativa entre el aprendizaje basado en problemas y la instrucción tradicional. *Polo del conocimiento*, 9(3), 1232-1251.
<https://doi.org/https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6715>
- Castro, Y. S., Guerrero Alcedo, J. M., Sosa Rojas, H. M., Espina Romero, L. d., Diaz Vallejos, D. N., & Fernández Celis, M. d. (2022). Aula invertida en la educación superior: implicaciones y retos. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la*

Educación, 6(25), 1443 - 1453.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.425>

Cerda Torres, J. E., & Jarquín Matamoro, R. F. (2023). Importancia de la comunicación para la educación en el aprendizaje de la Matemática. *Revista Torreón Universitario*, 12(34). <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/rtu.v12i34.16337>

Cerda, G., Pérez, C., & Ortega-Ruiz, R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society & Education*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6360203>

Cisneros Díaz, I., Pérez Ávalos, E., & Herrera Herrera, A. (2021). *Componente de Trigonometría [Documento curricular de la carrera de Matemáticas 2021 Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN Managua]*. Universidad Autónoma de Nicaragua UNAN Managua. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/382082393_Documento_Curricular_de_Fisica-Matematica

Cohen, A. (2021). Del censo al “producto censal”. *Revista Internacional de Sociología*, 79(1), 137-161. <https://doi.org/https://doi.org/10.3989/ris.2021.79.1.19.181b>

Comisión Nacional de Educación. (2024). *Estrategia Nacional de Educación en todas sus Modalidades*. MINED. Retrieved from https://www.unan.edu.ni/index.php/institucional/estrategia-nacional-de-educacion-en-todas-sus-modalidades-bendiciones-y-victorias-2024-2026.odp#flipbook-df_96286/1/

Córdoba Peralta, A. L., & Van de Velde, H. (2016). Programa de formación pedagógica a docentes orientado al aprendizaje cooperativo en estudiantes a través de Moodle. *Revista Científica de FAREM-Esteli*(18), 19-26. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/farem.v0i18.2763>

- Córdobas, F. (2014). Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿qué creen los estudiantes? *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1-9.
- Cruz García, M. A. (2019). Fuentes de información. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 8(15), 57-58.
<https://doi.org/https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>
- De Franco, M. F., & Vera Solórzano, J. L. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *Mundo Recursivo*, 3(1), 1-24.
<https://doi.org/https://atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/38/54>
- Delgado , J., Arpi, L., Vivanco, C., & Rojas, L. (2024). Aula Invertida y el rendimiento académico en Trigonometría. *Revista espacios*, 45(2), 44-60.
<https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n02p04>
- Delgado Ojeda , Y. M. (2024). *Uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de resolución de triángulos rectángulos [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]*. Repositorio Institucional de la Universidad Técnica del Norte, Ecuador. Retrieved from <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15828>
- Delgado, J. R., Arpi, L. C., Vivanco, C. I., & Rojas, L. (2024). Aula Invertida y el rendimiento académico en Trigonometría. *Revista Espacios*, 45(2), 44-60.
<https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n02p04>
- Demarchi Sánchez, G. D. (18 de agosto de 2020). La evaluación desde las pruebas estandarizadas en la educación en Latinoamérica. *En-Contexto: Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad*, 8(13), 107-133.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9769692>
- Demera-Zambrano, K. C., López-Vera, L. S., Zambrano-Romero, M. G., & Alcívar-Vera, N. M. (2020). Memorización y pensamiento crítico-reflexivo en el desarrollo del

aprendizaje. *Dominio de las ciencias*, 6(3), 480-481. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7539696.pdf>

Díaz Arévalo, B. M., Ricce Salazar, C. R., & López Regalado, Ó. (2021). Plataforma Moodle para la formación docente en servicio. *Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport*, 39(2), 75–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.51698/aloma.2021.39.2.75-83>

Díaz-Narváez, V. P., & Calzadilla Núñez, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(1), 115-121. <https://doi.org/10.12804/revsalud14.01.2016.10>

Farias, D., & Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33-40. <https://doi.org/doi:10.4067/S0718-50062010000600005>

Flores-Toala, J. M., Cucuri-Pushug, M. I., & Sánchez-Quispe, H. R. (2020). Análisis del aprendizaje, en las cátedras de matemática y física, impartidas mediante plataforma virtual Moodle. *Revista científico Dominio de las Ciencias*, 6(3), 264-281. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1365>

Garay Victorio, G. Y., Bustillos Ilanzo, E. K., & Velasquez Torres, D. (2020). *Método analítico y resolución de triángulos rectángulos en estudiantes de la Institución Educativa Inca Pachacútec [Tesis de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]*. Repositorio UNHEVAL-Institucional, Huánuco, Perú. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.13080/7727>

García Hernández, I., & de la Cruz Blanco, G. d. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 6(3), 162-175. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012

García-Sánchez, M., Reyes, J., & Godínez, G. (2018). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos. *RICSH Revista Iberoamericana de Las Ciencias Sociales y*

<https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ricsh.v6i12.135>.

- Garteiz-Martínez, D. E. (2024). Recomendaciones para la escritura efectiva de artículos científicos: herramientas para el análisis estadístico (SPSS y Epi Info™). *Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica*, 25(1-4), 5-6. <https://doi.org/10.35366/118799>
- Gaviria-Rodríguez , D., Arango-Arango, J., Valencia-Arias, A., & Brian-Piedrahita, L. (2019). Percepción de la estrategia aula invertida en procesos universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(81), 593-614. <https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v24n81/1405-6666-rmie-24-81-593.pdf>
- Godoy, M., & Calero, K. (2018). Pensamiento crítico y tecnología en la educación universitaria. Una aproximación teórica. *Espacios*, XXXIX(25), 36. <https://doi.org/https://revistaespacios.com/a18v39n25/a18v39n25p36.pdf>
- Gómez Garzón, L. A. (2017). *Diseño de una cartilla para la resolución de triángulos rectángulos partir de actividades vivenciales. [Trabajo de grado - Pregrado]*. Repositorio digital Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta. Retrieved from <http://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/6043>
- Gualán Caive, F. F. (2024). *Guía didáctica con enfoque constructivista para el aprendizaje de la trigonometría plana en los estudiantes de primer semestre*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*

(Recimundo), 4(3), 163-173.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Guevara, L., Calderón, H., Sánchez, L., & Tejedor Morales, M. Y. (2019). TRI-CRO: Aplicación para la comprobación, resolución de triángulos rectángulos, oblicuángulos y almacenamiento temporal de datos. *Revista de Iniciación Científica*, 5(1), 61-66.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33412/rev-ric.v5.1.2238>

Gutiérrez Rodríguez,, Á., & Fiallo Leal, J. (2009). ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA. Anaya.
https://doi.org/http://matematicas.uis.edu.co/jfiallo/sites/default/files/06_lemniscata.pdf

Gutiérrez Trejos, M. N. (2022). *Plataforma Moodle como ambiente de aprendizaje en la educación 2.0: un estudio de caso en la Carrera de Informática Educativa del turno Profesionalización en el periodo 2021. [Tesis de licenciatura, Universidad nacional Autónoma de Nicaragua]*. Repositorio Institucional de la UNAN - Managua, Mangua. Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/18417>

Hernández García, M., Vidal Coronado, R. M., Soplin Rios, J. A., & Rodríguez Soles, E. G. (2022). Aprendizaje por descubrimiento: características e importancia para el estudiante y el docente. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 4(2), 38 - 46. Retrieved from <file:///C:/Users/luis/Downloads/3-2.pdf>

Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 1-3.
<https://doi.org/http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v37n3/1561-3038-mgi-37-03-e1442.pdf>

Hernández Mendoza, S. L., & Avila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53. <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *Metodología de la investigación, sexta edición*. Mexico.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). México: Mc Graw Hill.
https://doi.org/https://www.academia.edu/35332125/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_sampieri_6ta_EDICION
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2020). *Metodología de la investigación Las rutas cauntitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- Herrera Castrillo, C. J. (2019). *Estadística y Probabilidades*. Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Estelí. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19048.85768>
- Herrera Castrillo, C. J. (2024). Paradigma Positivista . *oletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 12(24), 29-32.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29057/icea.v12i24.12660>
- Herrera Castrillo, C. J. (2025). Análisis de Errores Matemáticos. *Ingenio Y Conciencia Boletín Científico De La Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 12(24), 136-144.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29057/escs.v12i24.14409>
- Imbaquingo Guerrero, J. A., Bastidas González, K. A., Gutiérrez Bastidas, J. O., & Alvarado Rosado, S. M. (2024). Aplicación de trigonometría en la resolución de problemas de la vida cotidiana para estudiantes de bachillerato. *Reincisol*, 3(5), 1593–1607.
[https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(5\)1593-1607](https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(5)1593-1607)
- Juca Maldonado, F., Carrión González, J., & Juca Abril, A. (2020). B-learning y Moodle como estrategia en la educación universitaria. *CONRADO / Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos* , 16(76), 215-220.
https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s1990-86442020000500215&script=sci_arttext&tlng=en

- Julio. (2020). Flipped Classroom (Aula invertida). *Servicio de Innovación Educativa de la UPM*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/https://innovacioneducativa.upm.es/guias_pdi
- Leal, B., Mata, G., & Muñoz, S. (2018). El Teorema de Pitágoras: Historia y casos para triángulos no rectángulos, con mira a profesores de Educación Básica y Media. *Revista ESPACIOS*, 39(43), 1-9. Retrieved from <https://www.revistaespacios.com/a18v39n43/a18v39n43p07.pdf>
- Maliza Muñoz, W. F., Medina León, A., Medina Nogueira, Y. E., & Vera Mora, G. (2021). Moodle: Entorno Virtual para el fortalecimiento del aprendizaje autónomo. *Uniandes Episteme*, 8(1), 137-152. <https://doi.org/https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/download/1971/2844>
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.11.005>
- Mariaca Garron, M. C., Zagalaz Sánchez, M. L., Campoy Aranda, T. J., & González González de Mesa, C. (2021, Enero-Junio,). Uso de las TIC en la educación. [Revisión de la literatura]. *Revista Luciérnaga Comunicación.*, 13(25), 58-69. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.33571/revistaluciernaga.v13n25a4>
- Martínez Molina, O. A. (2024). La investigación educativa: Un faro que ilumina el camino hacia la transformación. *Revista Scientific*, 9, 10–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.E.0.10-18>
- Martínez Serna, M. A., & Alvites-Huamaní, C. G. (2022). Facebook y su aprovechamiento pedagógico: Percepciones de educandos y educadores de educación básica. *Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 13(3), 213-223.

<https://doi.org/https://comunicacionunap.com/index.php/rev/article/download/756/363>

Mayorga-Ponce , R. B., Monroy-Hernández , A., Hernández-Rubio, J., Roldan-Carpio, A., & Reyes-Torres , S. B. (2021). Programa SPSS. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud*, 10(21), 282-284. <https://doi.org/https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/7761>

Mayorga-Ponce, R. B., Monroy-Hernández, A., Hernández-Rubio, J., Roldan-Carpio, A., & Reyes-Torres, S. B. (2021). Programa SPSS. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 10(21), 282-284. <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i19.7761>

Mendaña-Cuervo, C., & López-González , E. (2021). Impacto de la clase invertida en la percepción, motivación y rendimiento académico de estudiantes universitarios. *Formación Universitaria* , 14(6), 97-108. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8510545>

Mendieta Baltodano , C. d. (2016). Integración en el contexto de la educación superior pública de Nicaragua: El nuevo modelo educativo de la UNAN-Managua. *Edmetec*, 5(2), 29-50. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6038315.pdf>

Merla González, A. E., & Yáñez Encizo, C. G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 8(16), 68-77. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2016.16.57108>

Merla González, A. E., & Yáñez Encizo, C. G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 8(16), 68-77. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2016.16.57108>

- Ministerio de Educación [MINED]. (2019). *Matemática 10mo: Educación Secundaria*. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).
- Muñoz Baldeón, V. M., Moreno Barzola, V. T., Goyes Castillo, G. C., & Castro Diaz, I. J. (2024). El Uso de las TIC como Herramienta de Enseñanza en la Educación Secundaria: Beneficios y Retos. *Revista Social Fronteriza*, 4(6), 1-19. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(6\)543](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(6)543)
- Narváez Herrera, W. J. (14 de febrero de 2023). Sistemas de evaluación estandarizados en América Central: una revisión de la literatura. *Revista Multi-Ensayos*, 9(17), págs. 31-44. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/multiensayos.v9i17.15739>
- Ochoa Mena, E. (2022). La enseñanza y el aprendizaje desde la perspectiva del maestro. *DIALOGUS*, 9(6), 115-120. <https://doi.org/https://doi.org/10.37594/dialogus.vi9.710>
- Peña Benítez, Y. E. (2022). *Aprendizaje de la Trigonometría mediante una estrategia didáctica apoyada en una herramienta digital para estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de soledad*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga.
- Peña Matos, M., & Dibut Toledo, L. S. (2021). Algunas consideraciones sobre el desarrollo de la plataforma moodle. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 17(83), 64-69. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.488>
- Pérez-Ortega, I. (2017). Creación de Recursos Educativos Digitales: Reflexiones sobre innovación educativa con TIC. *Revista Internacional de sociología de la educación*, 6(2), 243-268. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/3171/317151451004.pdf>
- Petters Webster, S. A., Hausting Pereira, J. L., Chester Herbacio, J., & Muller, E. W. (2024). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en las aulas matemáticas en el nivel

- de secundaria. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 6(2), 64-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/recsp.v6i2.18485>
- Quincho Apumayta, R., Cárdenas Valverde, J. C., Quispe Ayala, C., Flores Poma, I. G., & Inga Choque, V. (2022). Formularios de Google y elaboración de instrumentos de evaluación por competencias. *Revista Conrado*, 18(85), 424-428. <https://doi.org/http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v18n85/1990-8644-rc-18-85-424.pdf>
- Ramírez Monsalve, E. (2009). La investigación educativa. *Comunicación Cultura y Política*, 1(1), 11-14. Retrieved from file:///C:/Users/luis/Downloads/Dialnet-LaInvestigacionEducativa-8703374.pdf
- Retto Chávez, R. R., Galarza Aiman, W. F., & Rumbaut Rangel, D. (2024). Moodle como herramienta digital para fortalecer el proceso de enseñanza del módulo tributación en contabilidad. *Prohominum*, 6(3), 209–219. <https://doi.org/https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0274>
- Reyna Ledesma, V. M., Lescano López, G. S., & Boy Barreto, A. M. (2022). El Conectivismo en el aprendizaje en línea empoderando las competencias comunicativas docentes. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 3(2), 22-30. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8510545>
- Ricoy, M. C., & Couto, M. J. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 69-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>
- Rizo Rodríguez, M. (2020). Evaluación en línea. *Revista Multi-Ensayos*, 6(11), 2–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i11.9281>
- Roa Rocha, J. C. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica de Estelí*, 63–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Robles Pastor, B. F. (2019). Población y muestra. *Pueblo Continente*, 30(1), 245-246. <https://doi.org/http://doi.org/10.22497/PuebloCont.301.30121>

- Rodríguez Jiménez, F. J., Pérez-Ochoa, M. E., & Ulloa-Guerra, Ó. (2021). Aula invertida y su impacto en el rendimiento académico: una revisión sistematizada del período 2015-2020. *EDMETIC*, 10(2), 1-25. <https://doi.org/https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13240>
- Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), 141-146. <https://doi.org/https://doi.org/10.26852/01234250.20>
- Rodríguez-Rodríguez, J., & Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista de Innovación e Investigación en Educación*, 13(2), 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Ronquillo Murrieta, G. V., De Mora Litardo, E., Bohórquez Morante, A. M., & Padilla Plaza, J. L. (2023). Modelo constructivista y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. *Journal of Science and Research*, 8(3), 256-273. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.10420471>
- Rosenstiehl Pachecho, L. M. (2024). Aprendizaje por descubrimiento: la clave para revolucionar la enseñanza de la biología en Colombia. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 5(10), 209-219. Retrieved from file:///C:/Users/luis/Downloads/AR4.pdf
- Salvador-Oliván, J. A., Marco-Cuenca, G., & Arquero-Avilés, R. (2021). Evaluación de la investigación con encuestas en artículos publicados en revistas del área de Biblioteconomía y Documentación. *Revista Española de Documentación Científica*, 44(2), e295-e295. <https://doi.org/https://doi.org/10.3989/redc.2020.4.1774>
- Sánchez Vazquez, M. J., Blas Lahitte, H., & Tujague, M. (2010). El Análisis Descriptivo como recurso necesario en Ciencias Sociales y Humanas. *Fundamentos en Humanidades*, 11(22), 103-116. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18419812007>

- Sandobal Verón, V., Marín, Ma, B., & Barrios, T. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 285-308. <https://doi.org/https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>
- Serna Martínez, R. E., & Alvites Huamaní, C. G. (2021). Plataformas Educativas: Herramientas digitales de mediación de aprendizajes en educación. *Hamut'ay*, 8(3), 66-74. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v8i3.2347>
- Stracuzzi, S. P., & Pestana, F. M. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Suazo Torrez, J. E., & Martínez López, K. V. (2023). *Resolución de problemas de semejanza de triángulos rectángulos, utilizando el método de Pólya, [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua]*. Repositorio Institucional de la UNAN-Managua, Matagalpa. Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/21063>
- Suazo Torrez, J. E., & Martínez López, K. V. (2023). *Resolución de problemas de semejanza de triángulos rectángulos, utilizando el método de Pólya, noveno grado, II semestre, Escuela pública NER 15 de septiembre, municipio de Muy Muy, departamento Matagalpa, 2023*. FAREM - Matagalpa, UNAN-Managua, Matagalpa. Retrieved from https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/21338/?utm_source=chatgpt.com
- Tapia, C. (2022). Moodle un Entorno Virtual de Aprendizaje que promueve el trabajo autónomo y el pensamiento crítico. *Horizontes Revista de investigación en Ciencias de la Educación*, 2(26), 2238 - 2253. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.488>
- Trujillo Domínguez, R., Hernández Pérez, A. d., Bueno Soria, A., & Palacio Sánchez, R. (2015). Consideraciones sobre el uso de los paquetes estadísticos en la enseñanza de la asignatura de Estadística en la carrera de Medicina. *Revista Información Científica*,

- 92(4), 864-873. Retrieved from <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=551757244014>
- UNAN Managua. (2024). *Area del conocimiento de educacion arte y humanidades*. Retrieved from Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua: <https://www.unan.edu.ni/index.php/oferta-educativa-areas-del-conocimiento>
- UNAN-Managua. (2021). *Las líneas y sub líneas de investigación de la UNAN-Managua*. Managua. Retrieved from <https://www.unan.edu.ni/>
- Usiña Sulca, J. E. (2023). *Recursos didácticos interactivos en Moodle, para la planificación de la enseñanza de Matemática de los estudiantes de educación básica elemental [Tesis de Magíster en Ciencias de la Educación]*. Repositorio Institucional de la Universidad Católica del Ecuador. Retrieved from <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20081>
- Valenzuela Luna, J. A., Medina León, A., & Cruz Wellington , I. M. (2024). Estrategia didáctica para la enseñanza de matemáticas en primero de bachillerato con apoyo de moodle. *CONRADO | Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 20(98), 28-39. <https://doi.org/https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/download/44970/48400>
- Vásquez Sánchez, E., & Ortiz Basauri, G. M. (2022). *Estadística Inferencial en la lógica de la investigación científica*. Editorial Universitaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Retrieved from https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10542/V%c3%a1squez_S%c3%a1nchez_Eduar%20y%20Ortiz_Basauri_Glor%c3%ada_Mar%c3%ada....pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Vázquez-Bautista, O. (2020). Identidades trigonométricas. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria* No. 3, 7(14), 33-34.

<https://doi.org/https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/6113>

- Veiga, N., Otero, L., & Torres, J. (2020). Reflexiones sobre el uso de la estadística inferencial en investigación didáctica. *InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior*, 7(2), 97-105. <https://doi.org/http://doi.org/10.29156/INTER.7.2.10>
- Velázquez Peña, E. A., Ulloa Reyes, L. G., & Hernández Mujica, J. L. (2009). La estimulación del aprendizaje. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*(48-49), 50-54. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360636904008>
- Yucra Quispe, T., & Bernedo Villalta, L. Z. (2020). Epistemología e investigación cuantitativa. *Revista Gobernanza*, 3(2), 107 -120. <https://doi.org/https://doi.org/10.47865/igob.vol3.2020.88>
- Zapata Lascano, W. A., Merino López, F. d., Moreno Jarrín, E. N., Moposita Moposita, A. G., & Escobar Vinueza, V. A. (2024). Metodologías Activas para Impulsar el Proceso Enseñanza-Aprendizaje. Otros Horizontes, Otros Desafíos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 2433-2456. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11454
- Zúniga Téllez, N. I. (2022). *“Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida para Mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación en la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información [Tesis de Maestría, UNAN - Managua]*. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua, Carazo, Nicaragua. Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/21338>
- Zúniga Téllez, N. I. (2022). *“Implementación del Modelo Pedagógico Aula Invertida para Mejorar el Aprendizaje de la Lógica de Programación en la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la FAREM - Carazo, UNAN-Managua, en el Primer Semestre del 2022*. FAREM - Carazo, UNAN-Managua, Carazo, Nicaragua. Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/21338>

15. Anexos

15.1. Anexo A. Cronograma de Actividades

Tabla 15

Cronograma

N°	Actividad	Fecha de realización	Tiempo dedicado (horas)	Responsable	Colaboradores
1	Selección de tema y redacción de los objetivos	28 de Julio del 2025	6 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
2	Redacción de Antecedentes	19 de agosto del 2025	10 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
3	Redacción de justificación y planteamiento de problema	19 de agosto del 2025	5 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
4	Redacción de las limitaciones del estudio (Avances)	19 de agosto del 2025	15 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
5	Hipótesis	19 de agosto del 2025	2 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
6	Operacionalización de variables	05 de octubre del 2024	6 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
7	Elaboración del instrumento de recolección de datos	16 de agosto del 2025	10 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio s
8	Elaboración de la Prueba estandarizada	17 de agosto del 2025	28 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio

9	Propuesta del bosquejo	18 de agosto del 2025	50 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
10	Avances del marco teórico	31 de agosto del 2025	20 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
11	Avance del diseño metodológico	06 de septiembre del 2025	9 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio
12	Marco teórico y diseño metodológico terminado	18 de septiembre del 2025	15 horas	Zayda, Jolbin y Adriana	Lic. Yesner Briones Dra. Carmen Triminio

15.2. Anexo B. Instrumentos



Anexo B.1. Cuestionario para estudiantes

Introducción: Gracias por participar en esta encuesta. El propósito de este cuestionario es recopilar información sobre sus experiencias y opiniones en relación a la Propuesta de la metodología activa del aula invertida para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos en la plataforma Moodle, con base a un diagnóstico aplicado a estudiantes de segundo año de Física-Matemática que ya cursaron el componente Trigonometría, en el segundo semestre 2025. Sus respuestas serán utilizadas para diseñar una propuesta didáctica en Moodle fundamentada en la metodología del aula invertida, a partir de los resultados del análisis realizado.

Tabla 16

Cuestionario de Percepción estudiantil

Dimensiones del cuestionario/Sección		Indicadores o ítems	Ítems específicos
I.	Datos Generales	Datos demográficos, características de los participantes (2 ítems)	1.1 Género: ☐ Mujer ☐ Hombre 1.2 Edad: ☐ 17 años ☐ 18 años ☐ 19 años o más

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
II. Uso de plataforma en línea	Moodle (5 ítems)	4.1 ¿Ha escuchado hablar de la plataforma Moodle antes?
		☐ Nunca
		☐ A veces
		☐ Siempre
		☐ Pocas veces
		☐ Frecuentemente
		4.2 ¿Ha utilizado Moodle en otros componentes?
		☐ Sí
		☐ No
		4.3 ¿Sabe cómo funciona la plataforma Moodle?
		☐ Nada
		☐ Poco
		☐ Bien
		☐ Regular
		☐ Muy bien

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
		4.4 ¿Considera positivo que la Carrera de física-matemática adopte la plataforma Moodle cómo complemento al aprendizaje presencial? ☐ De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente de acuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4.5 ¿Qué opina sobre Moodle como herramienta de apoyo en su aprendizaje? ☐ Útil ☐ Muy útil ☐ Poco útil ☐ Nada útil ☐ Ni útil ni inútil
III. Interacción	Aula invertida (3 ítems)	3.1 ¿Ha escuchado hablar sobre la metodología del Aula Invertida?

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
		☐ Sí
		☐ No
		3.2 ¿Algún docente ha aplicado esta metodología en sus clases?
		☐ Sí
		☐ No
		3.3 ¿Cuál cree que sería el beneficio de aplicar la metodología del Aula Invertida? (Marque todas las opciones que considere necesarias).
		☐ Aprender a mi propio ritmo
		☐ Fomentar la participación activa
		☐ Reforzar contenidos con ejemplos prácticos

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
IV. Percepción de utilidad	Trigonometría (3 ítems)	☐ Acceder al contenido nuevamente para repasarlo ☐ Aprovechar mejor el tiempo en clase para resolver dudas 4.1 ¿Le gustaría que el contenido de triángulos rectángulos se impartiera desde la plataforma Moodle? ☐ Si ☐ No 4.2 Si tuviera acceso a materiales en Moodle sobre resolución de triángulos rectángulos, ¿cuál preferiría? (Marque todas las opciones que considere necesarias). ☐ Guías de ejercicios resueltos ☐ Videos explicativos paso a paso ☐ Foros de discusión para resolver dudas

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
		☐ Cuestionarios interactivos con realimentación
		☐ Presentaciones de PowerPoint con información
		4.3 ¿Qué aspecto cree que mejoraría más al aprender triángulos rectángulos en la plataforma Moodle bajo la metodología Aula Invertida? (Marque todas las opciones que considere necesarias).
		☐ Aplicación del teorema de Pitágoras
		☐ Resolución de problemas de la vida real
		☐ Seguridad y confianza al resolver ejercicios
		☐ Uso de las razones trigonométricas (seno, coseno, tangente)
		☐ Comprensión de los conceptos (catetos, hipotenusa, ángulos)

Anexo B.2. Cuestionario para docentes

Introducción: El propósito de este cuestionario es recopilar información sobre sus experiencias y opiniones en relación a la Propuesta de la metodología activa del aula invertida para la enseñanza de la resolución de triángulos rectángulos en la plataforma Moodle, en la Carrera de Física-Matemática. Sus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos y de investigación. Agradecemos de antemano su valiosa participación.

Tabla 17

Cuestionario de Percepción docente

Dimensiones del cuestionario/Sección		Indicadores o ítems	Ítems específicos
I.	Datos Generales	Datos demográficos,	1.1 Edad: ☐ Menos de 30 años ☐ 30-39 años ☐ 40-49 años ☐ 50 años o más
		características de los participantes (2 ítems)	1.2 ¿Cuánto tiempo ha impartido el componente de Funciones y Trigonometría en la carrera Física-Matemática? ☐ 1 semestre ☐ 2-3 semestres ☐ 4-6 semestres ☐ Más de 6 semestres

Dimensiones del cuestionario/Sección		Indicadores o ítems	Ítems específicos
II.	Uso de plataforma en línea	Moodle (5 ítems)	Uso de plataforma en línea: Moodle (5 ítems)
			2.1 ¿Conoce la plataforma Moodle?
			☐ Bien
			☐ Poco
			☐ Nada
			☐ Regular
			☐ Muy bien
			2.2 ¿Ha utilizado Moodle en los componentes que ha impartido?
			☐ Nunca
			☐ Casi nunca
☐ A veces			
☐ Casi siempre			
☐ Siempre			
			2.3 ¿Considera positivo que la carrera de Física-Matemática adopte Moodle como complemento a la enseñanza de Funciones y Trigonometría?

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
III. Interacción	Aula invertida (4 ítems)	☐ De acuerdo
		☐ En desacuerdo
		☐ Totalmente de acuerdo
		☐ Totalmente en desacuerdo
		☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
		2.4 ¿Qué tan dispuesto estaría a utilizar Moodle como herramienta de apoyo en el componente de Funciones y Trigonometría?
		☐ Dispuesto
		☐ Muy dispuesto
		☐ Poco dispuesto
		☐ Nada dispuesto
		☐ Ni dispuesto ni indisposto
		3.1 ¿Ha implementado la metodología del Aula Invertida desde Moodle?
		☐ Sí

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
		☐ No
		3.2 ¿Qué recurso consideraría más adecuado para que los estudiantes se preparen antes de la clase bajo Aula Invertida?
		☐ Videos explicativos
		☐ Guías de aprendizaje
		☐ Presentaciones interactivas
		☐ Lecturas
		☐ Juegos educativos
		3.3 ¿Qué beneficios cree que podría aportar Aula Invertida en la enseñanza desde Moodle? (Marque todas las opciones que considere necesarias).

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
		☐ Acceso a materiales para repaso
		☐ Posibilidad de aprendizaje autónomo
		☐ Fomento de la participación estudiantil
		☐ Mayor aprovechamiento del tiempo en clase
		☐ Refuerzo de contenidos con ejemplos prácticos
		3.4 ¿Qué desafíos considera que se podrían presentar al aplicar Aula Invertida en Moodle? (Marque todas las opciones que considere necesarias).
		☐ Tiempo de preparación adicional de materiales
		☐ Falta de motivación en los estudiantes para revisar contenidos en casa

Dimensiones del cuestionario/Sección		Indicadores o ítems	Ítems específicos
IV.	Percepción de utilidad	de Trigonometría (4 ítems)	☐ Problemas de acceso a internet o dispositivos
			☐ Dificultad para mantener la interacción en clase
			☐ Ninguna dificultad
			4.1 ¿Considera que Moodle podría ser una herramienta eficaz para reforzar los contenidos de triángulos rectángulos?
			☐ Útil
			☐ Muy útil
			☐ Poco útil
			☐ Nada útil
			☐ Ni útil ni inútil

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
		4.2 ¿Qué tipo de material cree que sería más adecuado para enseñar la resolución de triángulos rectángulos en Moodle? (Marque todas las opciones que considere necesarias). ☐ Guías de ejercicios resueltos ☐ Foros de discusión académica ☐ Presentaciones en PowerPoint ☐ Videos explicativos paso a paso ☐ Cuestionarios interactivos con realimentación 4.4 ¿Cómo valora la propuesta de combinar Aula Invertida + Moodle para la enseñanza de triángulos rectángulos? ☐ Positiva

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
		☐ Neutral
		☐ Negativa
		☐ Poco positiva
		☐ Muy positiva
		4.5 Según su criterio, ¿qué aspecto se vería más fortalecido en los estudiantes al aprender triángulos rectángulos con Moodle bajo Aula Invertida? (Marque todas las opciones que considere necesarias).
		☐ Resolución de problemas aplicados
		☐ Aplicación del teorema de Pitágoras
		☐ Seguridad y confianza al resolver ejercicios
		☐ Uso de razones trigonométricas (seno, coseno, tangente)

Dimensiones del cuestionario/Sección	Indicadores o ítems	Ítems específicos
		☐ Comprensión de los conceptos (catetos, hipotenusa, ángulos)



Anexo B.3. Prueba estandarizada

El presente cuestionario tiene como objetivo diagnosticar el nivel de comprensión de estudiantes de segundo año de Física-Matemática en la resolución de triángulos rectángulos. Sus respuestas nos ayudarán a identificar áreas de oportunidad y fortalecer su aprendizaje. Lea cada enunciado con atención y responda según crea conveniente

Componente: Funciones Reales y Trigonometría

Tema: Resolución de triángulos rectángulos

Año y carrera: II Año –Física-Matemática

Formato: 10 ítems de opción múltiple y verdadero/falso. Cada ítem vale 0.5 puntos, puntuación máxima 5 puntos.

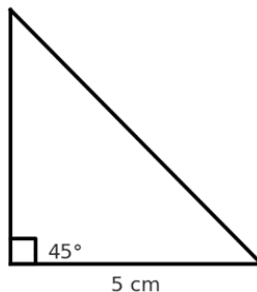
Sección de Preguntas

1. La razón trigonométrica que relaciona el cateto opuesto con la hipotenusa es:

- a) coseno
- b) seno
- c) tangente
- d) cotangente

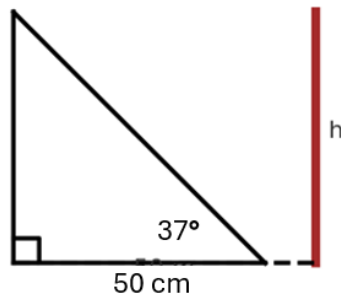
2. En un triángulo rectángulo, se conoce que un ángulo agudo mide 45° y el cateto adyacente mide 5 cm . ¿Cuánto mide la hipotenusa?

- a) $5\sqrt{2}\text{ cm}$
- b) 5 cm
- c) 10 cm
- d) $\frac{5}{\sqrt{2}}\text{ cm}$



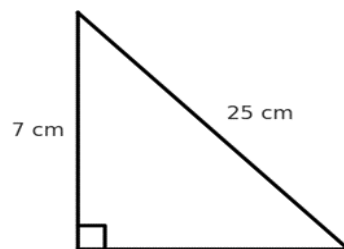
3. Un observador ve la cima de una torre bajo un ángulo de elevación de 37° . Si se encuentra a 50 m de la base, ¿qué altura tiene la torre?

- a) 25 m
- b) 30 m
- c) 38 m
- d) 50 m



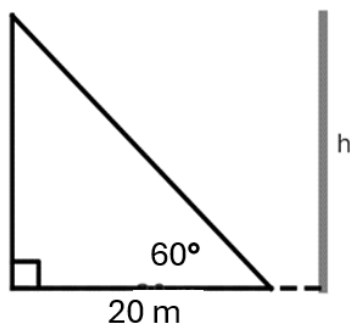
4. En un triángulo rectángulo, un cateto mide 7 cm y la hipotenusa 25 cm . ¿Cuál es el valor del seno del ángulo opuesto a ese cateto?

- a) 0.28
- b) 0.56
- c) 0.84
- d) 1



5. Se necesita determinar la altura de un edificio. Desde un punto se observa la cima con un ángulo de 60° . Si la distancia al edificio es de 20 m , la altura será:

- a) $10\sqrt{3}\text{ m}$
- b) 20 m
- c) $20\sqrt{3}\text{ m}$
- d) 30 m

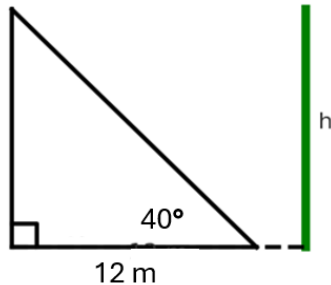


6. Un triángulo rectángulo tiene catetos de 8 cm y 15 cm . ¿Cuál es la medida de la hipotenusa?

- a) 16 *cm*
- b) 17 *cm*
- c) 18 *cm*
- d) 20 *cm*

7. La sombra de un árbol mide 12*m* cuando los rayos del sol forman un ángulo de 40° con el suelo. ¿Cuál es la altura del árbol?

- a) 8.9 *m*
- b) 10.1 *m*
- c) 12.5 *m*
- d) 14.2 *m*



Ítems Verdadero/Falso

8. En todo triángulo rectángulo, la hipotenusa siempre es el lado mayor.

- . () *verdadero*
- . () *falso*

9. El seno de un ángulo agudo es igual al coseno de su ángulo complementario.

- . () *verdadero*
- . () *falso*

10. Si un triángulo rectángulo tiene catetos de 6*cm* y 8*cm*, la hipotenusa mide 9*cm*.

- . () *verdadero*
- . () *falso*

15.3. Anexo C: Constancias de validación

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Clifford Jerry Herrera Castrillo, de profesión docente con grado de doctor en Matemática Aplicada, que ejerce actualmente como Docente Auxiliar con doctorado, en la institución UNAN-Managua/CUR-Estelí, por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos: cuestionario y prueba estandarizada, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: Aula Invertida en Moodle para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones, respecto a su aplicabilidad:

Opción de aplicabilidad:

Aplicable (x)

Aplicable después de corregir (x)

No aplicable ()

Firma:



Dr. Clifford Jerry Herrera Castrillo

Fecha: 25 agosto 2025

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Yesner Yancarlos Briones Rugama, de profesión docente con grado de Licenciado de Física- Matemática , que ejerce actualmente como Maestro del Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades , en la institución UNAN-Managua/CUR-Estelí, por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos: cuestionario y prueba estandarizada, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: Aula Invertida en Moodle para el aprendizaje de la resolución de triángulos rectángulos.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones, respecto a su aplicabilidad:

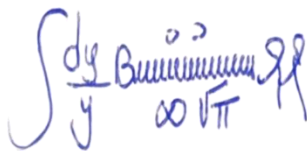
Opción de aplicabilidad:

Aplicable (x)

Aplicable después de corregir (x)

No aplicable ()

Firma:



Lic. Yesner Yancarlos Briones Rugama

Fecha: 22 agosto 2025

15.4. Anexo D. Respuestas de instrumentos

Tabla 18

Respuestas codificadas de encuesta a estudiantes

Estudiante	Numero de Preguntas										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
1	2	2	1	4	4	2	2	1,2,5	1	1,3	2,3,4
2	2	2	1	4	4	2	2	1	1	1	5
3	2	2	1	4	4	2	2	1	1	1,3	5
4	2	2	1	4	3	2	2	4	1	4	5
5	2	2	1	4	4	2	2	1,2,3,4,5	1	1,2,4,3,5	2,3,4,5
6	3	1	2	4	4	2	2	3,5	1	2	2,3,4,5
7	2	2	1	4	4	2	2	1	1	3,4	2,3,4
8	2	2	1	4	4	2	2	1,3,5	1	1,2	2,3,4,5
9	2	2	1	3	2	2	2	1	1	2	2
10	2	2	1	3	3	2	2	2,3,4	1	1,2,3	2,3,5
11	3	1	2	4	4	1	1	5	1	2,5	2
12	3	2	3	4	4	2	2	2,5	1	1,2,5	2,5
13	2	2	1	5	5	1	2	1,2	1	1,3	5
14	2	2	1	4	4	1	1	1,2,5	1	2,4	3,5
15	3	2	2	4	4	1	1	1	1	1	5
16	4	1	2	5	5	1	1	1,2,5	1	2,4	2,3
17	2	2	1	5	5	1	1	1	1	1,2,5	2,3,4,5
18	3	2	2	4	4	2	2	1	1	2,4,5	2,3,4,5
19	3	2	2	4	4	1	1	1	1	1	2
20	2	2	1	4	4	2	2	2	1	1,2,3	3,4,5
21	2	2	1	4	4	2	2	1	1	1	5
22	4	2	1	3	4	2	2	1,2,3,4,5	1	1,2,4,3,5	2,3,4,5
23	2	2	1	4	4	2	2	1,5	1	1,2,3	2,3,4,5
24	4	2	2	4	4	2	2	1,3	1	1,2,3	5

Nota: Obtenido de Google forms

Tabla 19*Respuestas codificadas de encuesta a docentes*

Estudiante	Número de Preguntas										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
1	2	2	1	4	4	2	2	2,3,5	1	1,4,5	3,4,5
2	2	2	1	4	4	2	2	1	1	1	1

Nota: Obtenido de Google forms**Tabla 20***Respuestas codificadas de prueba estandarizada*

Estudiante	Número de Preguntas									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2
4	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
7	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2
8	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	4	1	1	1	1	2	2	1	1	2
10	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
11	3	1	1	1	2	1	1	1	1	2
12	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2
15	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
16	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2
18	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

19	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
20	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2
21	1	1	2	1	1	4	2	1	2	2
22	1	2	2	2	2	4	2	2	2	1
23	1	2	2	2	2	4	2	2	1	1
24	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Nota: Obtenido de Google forms

15.5. Anexo E. Planes de clase

Anexo E.1. Plan de clase presencial

La estructura de los planes de clase es la siguiente:

Tabla 21

Datos generales del plan de clase presencial

Carrera: Licenciatura en	Eje (s):	Funciones	Reales	y	Componente
Matemática	Trigonometría				curricular (as):
Profesor: Zayda	Competencia o competencias:				Se estará utilizando
Blandón, Jolbin Mairena	Competencias genéricas:				la Plataforma
y Adriana Ortiz	1. Capacidad para comunicarse de				Moodle
Año y semestre: II año	manera oral y escrita en diferentes				
Física-Matemática/I	contextos de				
semestre	actuación.				
	2. Capacidad de identificar y				
	resolver problemas de manera				
	individual y en equipos, en los				
	diferentes ámbitos de actuación y				
	campos de acción profesional, a través				
	de la investigación.				
	3. Capacidad de demostrar				
	creatividad para hacer avanzar los				

Carrera: Licenciatura en Matemática	Eje (s): Trigonometría	Funciones Reales y Componente curricular (as):
diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional donde se desempeña.		
4. Capacidad para utilizar las TIC como apoyo para mejorar el aprendizaje de en diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional.		
Competencias específicas:		
1. Capacidad de aplicar los fundamentos teóricos y prácticos de Física y Matemática, así como las teorías curriculares y enfoques pedagógicos, con estrategias metodológicas y recursos didácticos para generar aprendizajes significativos y desarrollar actividades académicas en su quehacer docente.		

Nota: Datos del plan de clase

Tabla 22

Aprendizaje

Objetivo (s) de aprendizaje	Tema y contenido (s)	Indicador de logro
✓ Aplicar la teoría trigonométrica a la resolución de triángulos rectángulos, mediante la	Tema 5: Resolución de triángulos rectángulos	Resuelve triángulos rectángulos aplicando correctamente el teorema de Pitágoras y los

Objetivo (s) de aprendizaje	Tema y contenido (s)	Indicador de logro
aplicación del teorema de Pitágoras y los teoremas del seno, coseno y tangente.	Contenido: Aplicación del teorema de Pitágoras, aplicación en razones trigonométricas	teoremas del seno, coseno y tangente. Calcula lados y ángulos desconocidos de triángulos rectángulos mediante la aplicación correcta del teorema de Pitágoras y de los teoremas del seno, coseno y tangente. Aplica el teorema de Pitágoras y los teoremas del seno, coseno y tangente para resolver problemas matemáticos y de la vida real relacionados con triángulos.

Tabla 23

Actividades de aprendizaje

Encuentro presencial	
Iniciales	(15 minutos): Activación y repaso Actividad: “Rompehielos matemático: el triángulo escondido” En grupos pequeños, se les muestra una imagen con distintos objetos (por ejemplo: una escalera, una montaña, un cartel, un edificio).

Encuentro presencial

Cada grupo debe identificar dónde hay triángulos rectángulos y explicar qué datos podrían calcular con el teorema de Pitágoras o con razones trigonométricas.

Luego, socializan brevemente sus ideas.

Propósito: activar conocimientos previos y conectar con situaciones reales.

Desarrollo (60 minutos): Aprendizaje activo

Actividad 1: “Detectives geométricos” (30 min)

En equipos, los estudiantes reciben tres retos prácticos que combinan Pitágoras y trigonometría.

Reto 1: Calcular la altura de un objeto (árbol, poste o bandera) usando una medición de distancia y ángulo.

Reto 2: Encontrar un lado faltante de un triángulo rectángulo aplicando el teorema de Pitágoras.

Reto 3: Determinar un ángulo desconocido usando seno, coseno o tangente. Deben dibujar los triángulos, resolver los cálculos y explicar qué fórmula aplicaron y por qué.

Cada grupo presenta uno de los retos al resto.

Actividad 2: “Construimos y medimos” (30 min)

Usando materiales como cartulina, regla, transportador y cinta métrica, cada grupo construye un triángulo rectángulo real o en miniatura, aplicando las fórmulas vistas.

En la construcción deben:

Mostrar con medidas el teorema de Pitágoras.

Calcular un ángulo con razones trigonométricas.

Luego hacen una mini exposición explicando su proceso y resultados.

Propósito: integrar ambos contenidos y fomentar la comprensión visual y práctica.

Síntesis (15 minutos): Reflexión y aplicación

Encuentro presencial

Actividad: “Trigonometría en mi entorno”

En plenaria, los estudiantes mencionan situaciones de la vida diaria o profesiones donde se aplican estos temas (por ejemplo: arquitectura, topografía, diseño, aviación).

El docente guía una breve reflexión con preguntas como:

¿Qué aprendimos hoy que antes no entendíamos?

¿Cómo podríamos aplicar esto fuera del aula?

Finalmente, cada grupo escribe en una cartulina una frase o dibujo que resuma lo aprendido (“El triángulo nos enseña a medir el mundo”, etc.).

Tabla 24

Evaluación de los aprendizajes

1. Evaluación de los aprendizajes

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Tipo de evaluación | <p>Diagnóstica: Durante el inicio con la actividad “Rompehielos matemático: el triángulo escondido”, para identificar conocimientos previos sobre triángulos rectángulos, teorema de Pitágoras y razones trigonométricas, y detectar dudas iniciales.</p> <p>Formativa: A lo largo del desarrollo de las actividades “Detectives geométricos” y “Construimos y medimos”, observando el proceso, la participación, la colaboración y la aplicación correcta de los conceptos en la resolución de problemas y construcciones.</p> <p>Sumativa: En el cierre “Trigonometría en mi entorno”, mediante la exposición y reflexión final, donde se evidencia la comprensión global del tema y la capacidad de relacionar los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Modalidades: Autoevaluación (reflexión individual sobre su aprendizaje), coevaluación (entre pares durante los trabajos grupales) y heteroevaluación (docente).</p> |
|--|---|
-

• Estrategia de evaluación	Se aplicarán estrategias basadas en la observación directa, trabajo colaborativo y presentación de resultados: - Discusión grupal y socialización de ideas. - Resolución de problemas prácticos y retos aplicando Pitágoras y trigonometría. - Construcción de triángulos rectángulos y cálculo de ángulos. - Presentación oral de resultados y síntesis final mediante frases o dibujos.
• Instrumento de evaluación	- Lista de cotejo: Para verificar participación, colaboración, identificación de triángulos y aplicación de fórmulas. - Rúbrica: Para valorar precisión en cálculos, aplicación correcta de fórmulas, claridad en la exposición y creatividad en la construcción. - Escala de valoraciones: Para medir niveles de logro según la participación, comprensión y desempeño (valores 5, 4, 3, 2).
• Evidencias	Aportes orales durante el rompehielos y plenaria. Hojas de trabajo con cálculos y dibujos de los triángulos resueltos en “Detectives geométricos”. Construcciones físicas o digitales de triángulos rectángulos y registros de mediciones. Fotografías y videos de exposiciones y presentaciones grupales. Cartulinas con frases o dibujos de síntesis sobre los aprendizajes adquiridos.
• Criterio(s)	Identificación de triángulos rectángulos Aplicación del Teorema de Pitágoras Aplicación de razones trigonométricas (seno, coseno, tangente) Construcción y representación de triángulos rectángulos Participación y trabajo colaborativo Explicación y justificación de procedimientos Reflexión y relación de los contenidos con la vida cotidiana

- Indicador (es)

Señala correctamente triángulos rectángulos en imágenes y objetos.
 Calcula correctamente lados o ángulos faltantes aplicando fórmulas.
 Explica de manera clara los pasos y fórmulas utilizadas. Representa triángulos de forma precisa, verificando relaciones entre lados y ángulos.
 Colabora activamente, aportando ideas y respetando a sus compañeros.
 Muestra creatividad y claridad en las construcciones y exposiciones.
 Relaciona los contenidos matemáticos con ejemplos reales y cotidianos.

- Niveles

Rúbrica de Evaluación – Clase presencial: Resolución de triángulos rectángulos

Instrucciones: Marque con ✓ el nivel que corresponda a cada estudiante o grupo según su desempeño en cada criterio durante la actividad.

Criterio de evaluación	Indicador de logro	Nivel 5	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 2
Identificación de triángulos rectángulos	Señala triángulos y explica qué medidas podrían calcular				

	Aplicación del Teorema de Pitágoras	Calcula correctamente lados faltantes				
	Aplicación de razones trigonométricas	Determina ángulos o lados desconocidos con seno, coseno o tangente				
	Construcción y representación de triángulos	Construye triángulos rectángulos verificando teorema y calculando ángulos				
	Explicación y justificación de procedimientos	Explica claramente pasos y fórmulas utilizadas				
	Participación y trabajo colaborativo	Contribuye con ideas y respeta aportes de otros				
	Reflexión y aplicación a la vida cotidiana	Relaciona contenidos con ejemplos reales y cotidianos				

Tabla 25*Niveles de calificación*

Niveles de calificación	Descripción			Calificación
				Juicio de aprobación
5	Alcanzado	de	manera sobresaliente	Aprobado, no requiere tutoría
4	Alcanzado de manera notable			Aprobado, pero requiere esfuerzo del estudiante
3	Parcialmente superado, pero con evidencias			Aprobado, requiere esfuerzo del estudiante y tutoría
2	No alcanzado / no demostrado por evidencias			Reprobado, requiere un alto esfuerzo del estudiante y tutoría intensiva

Anexo E.2 Plan de clase virtual

Tabla 26*Datos generales del plan de clase virtual*

Carrera: Licenciatura en Matemática	Eje (s): Trigonometría	Funciones Reales y Componente curricular (as):
Profesor: Zayda Blandón, Jolbin Mairena y Adriana Ortez	Competencia o competencias: Competencias genéricas: 1. Capacidad para comunicarse de manera oral y escrita en diferentes contextos de actuación.	Se estará utilizando la Plataforma Moodle
Año y semestre: II año Física-Matemática/I semestre		

Carrera: Licenciatura en Matemática	Eje (s): Trigonometría	Funciones Reales y Componente curricular (as):
	2. Capacidad de identificar y resolver problemas de manera individual y en equipos, en los diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional, a través de la investigación. 3. Capacidad de demostrar creatividad para hacer avanzar los diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional donde se desempeña. 4. Capacidad para utilizar las TIC como apoyo para mejorar el aprendizaje de en diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional. Competencias específicas: 1. Capacidad de aplicar los fundamentos teóricos y prácticos de Física y Matemática, así como las teorías curriculares y enfoques pedagógicos, con estrategias metodológicas y recursos didácticos para generar aprendizajes significativos y desarrollar actividades académicas en su quehacer docente.	

Tabla 27

Aprendizaje

Objetivo (s) de aprendizaje	Tema y contenido (s)	Indicador de logro
✓ Aplicar la teoría trigonométrica a la resolución de triángulos rectángulos, mediante la aplicación del teorema de Pitágoras y los teoremas del seno, coseno y tangente.	Tema 5: Resolución de triángulos rectángulos Contenido: Aplicación del teorema de Pitágoras, aplicación en razones trigonométricas	Resuelve triángulos rectángulos aplicando correctamente el teorema de Pitágoras y los teoremas del seno, coseno y tangente. Calcula lados y ángulos desconocidos de triángulos rectángulos mediante la aplicación correcta del teorema de Pitágoras y de los teoremas del seno, coseno y tangente. Aplica el teorema de Pitágoras y los teoremas del seno, coseno y tangente para resolver problemas matemáticos y de la vida real relacionados con triángulos.

Tabla 28*Actividades de aprendizaje semana 1*

Semana 1: Tema 3: Resolución de triángulos rectángulos	
Iniciales	Estimado(a) estudiante: Antes de iniciar con las actividades prácticas, le invito a observar atentamente el siguiente <i>video introductorio sobre los elementos básicos de un triángulo rectángulo</i>. En este recurso audiovisual se explican las partes fundamentales del triángulo rectángulo: • cateto opuesto • cateto adyacente • hipotenusa Instrucciones: 1. Visualice el video completo para comprender los conceptos fundamentales. 2. Tome nota de los ejemplos y definiciones presentadas. 3. Una vez finalizado, avance a la siguiente actividad donde aplicará estos conceptos en ejercicios prácticos. A continuación, en el siguiente video aprenderá <i>las razones trigonométricas fundamentales</i>: seno, coseno y tangente, aplicadas a los triángulos rectángulos. Comprenderá cómo se relacionan los lados con los ángulos y cómo utilizar estas razones para resolver distintos problemas trigonométricos.
Desarrollo	Aplicación de las razones trigonométricas en Mapa interactivo de Educaplay Indicación: En este mapa interactivo usted podrá identificar las partes del triángulo rectángulo y calcular las razones trigonométricas correspondientes. Esta dinámica le permitirá reforzar de manera divertida y práctica los conocimientos adquiridos sobre el tema.

Semana 1: Tema 3: Resolución de triángulos rectángulos

Grabación de video

Estimado(a) estudiante:

Bienvenido(a) a esta actividad integradora en la que pondrá en práctica sus conocimientos sobre la **resolución de triángulos rectángulos** mediante la elaboración de un video educativo. Este reto busca fortalecer su comprensión conceptual y fomentar la creatividad, el trabajo colaborativo y la aplicación práctica de la trigonometría en situaciones reales.

Indicaciones Generales

- **Forme su equipo de producción:**
 - Organícense en grupos de **3 a 5 integrantes**.
 - Asignen roles dentro del grupo, tales como: director(a), guionista, protagonista, editor(a) o narrador(a).
- **Seleccione el estilo de su video:**

Elija uno de los siguientes formatos:

- **Minidrama:** Desarrollen una historia donde los personajes resuelven un problema real aplicando los triángulos rectángulos.
 - **Noticiero trigonométrico:** Representen una noticia en la que se apliquen los conceptos del Teorema de Pitágoras o las razones trigonométricas.
 - **Tutorial educativo:** Expliquen paso a paso la resolución de un triángulo rectángulo con apoyo visual (carteles, esquemas o animaciones).
 - **Comedia matemática:** Elaboren un sketch divertido donde se utilicen los conocimientos adquiridos de manera creativa.
 - **Marca institucional (nombre de la universidad o logo)**
 - **Nombre completo de los integrantes del grupo**
 - **Año que cursan.**
-

Semana 1: Tema 3: Resolución de triángulos rectángulos

- **Nombre del componente:** *Funciones Reales y Trigonometría.*
- Identificación de **catetos, hipotenusa y ángulos** de un triángulo rectángulo.
- Un **ejemplo resuelto** aplicando el **Teorema de Pitágoras**.
- Uso de **al menos una razón trigonométrica** (seno, coseno o tangente).
- Aplicación de los conceptos en un **problema real o inventado**.

Contenido obligatorio del guion:

El video deberá incluir obligatoriamente:

- **Producción del video:**
 - **Duración:** entre **3 y 5 minutos**.
 - **Recursos:** utilice materiales sencillos como hojas, marcadores, objetos de su entorno y un celular para grabar.
 - **Edición (opcional):** puede agregar música o efectos con herramientas gratuitas como *CapCut, InShot* o *Canva entre otras*
 - Asegúrese de que el **audio y la imagen sean claros** para facilitar la comprensión del mensaje.
- **Entrega de la actividad:**
 - Suba el video en la tarea habilitada en Moodle con el nombre: *Video educativo-Grupo-#1 dependiendo del grupo al que corresponda*

Esta actividad es de carácter obligatorio y estará disponible hasta el domingo a las 11:55 pm.

Saludos cordiales.

Semana 1: Tema 3: Resolución de triángulos rectángulos

Antes de iniciar a contestar las preguntas del cuestionario, es importante haber revisado y analizado los siguientes recursos:

- Videos explicativos sobre triángulos rectángulos y razones trigonométricas
- Mapa interactivo de razones trigonométricas

Para el desarrollo de la actividad:

1. Deberá leer y analizar detenidamente cada una de las preguntas y sus opciones de respuesta que se le indican.
2. Con base a los contenidos estudiados en la semana, deberá responder correctamente las preguntas que se mostrarán en el cuestionario.
2. Es importante saber si en la primera oportunidad no obtuvo los resultados requeridos para la aprobación, no se preocupe, inténtelo nuevamente.

Esta actividad es de carácter obligatorio y estará disponible hasta el domingo a las 11:55 pm hora servidor. Saludos cordiales.

Foro de consultas disponible para cualquier duda

Tabla 29

Actividades de aprendizaje semana 2

Semana 2: Teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos

Iniciales	Video introductorio al teorema de Pitágoras
-----------	---

En esta actividad visualizará un video explicativo sobre el **Teorema de Pitágoras**, en el que se presentarán los conceptos fundamentales y ejemplos prácticos para la resolución de triángulos rectángulos.

Se recomienda que observe atentamente cada explicación y ejemplo, tomando notas de los pasos y procedimientos mostrados, con el fin de

Semana 2: Teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos

consolidar su comprensión y preparar la aplicación práctica en las actividades siguientes.

Recuerde que esta actividad es **obligatoria** y le permitirá fortalecer su aprendizaje antes de resolver los ejercicios propuestos en Moodle.

Desarrollo Resolución de ejercicios mediante video Quiz de Educaplay

Estimado(a) estudiante:

En esta actividad visualizará un **Video Quiz** centrado en el **Teorema de Pitágoras**, donde se presentarán preguntas relacionadas con sus fórmulas y conceptos fundamentales.

Se recomienda **prestar atención a cada explicación y reflexionar sobre las preguntas**, con el objetivo de reforzar su comprensión teórica de los triángulos rectángulos.

Recuerde que esta actividad es **obligatoria** y servirá para consolidar los conocimientos adquiridos durante la semana.

Síntesis Cuestionario

Antes de iniciar a contestar las preguntas del cuestionario, es importante haber revisado y analizado los siguientes recursos:

- Videos explicativos el teorema de Pitágoras
- Video Quiz sobre el teorema de Pitágoras

Para el desarrollo de la actividad:

1. Deberá leer y analizar detenidamente cada una de las preguntas y sus opciones de respuesta que se le indican.
2. Con base a los contenidos estudiados en la semana, deberá responder correctamente las preguntas que se mostrarán en el cuestionario.
2. Es importante saber si en la primera oportunidad no obtuvo los resultados requeridos para la aprobación, no se preocupe, inténtelo nuevamente.

Semana 2: Teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos
Esta actividad es de carácter obligatorio y estará disponible hasta el domingo a las 11:55 pm hora servidor. Saludos cordiales.
Foro de consulta para aclaración de dudas

Tabla 30

Evaluación de los aprendizajes semana 1

• Tipo de evaluación	Formativa																		
• Estrategia de evaluación	Se evaluará la actividad de grabación de video Se evaluará a través de una actividad Video Quiz en Educaplay																		
• Instrumento de evaluación	Rubrica de evaluación Puntaje obtenido en la actividad																		
• Evidencias	Datos obtenidos en Moodle																		
• Criterios)	<table><tr><th rowspan="2">Criterios</th><th colspan="5">Niveles</th><th rowspan="2"></th></tr><tr><th>Excelente 5</th><th>Bueno 4</th><th>Regular 3</th><th>Insuficiente 2</th><th>0</th></tr></table>							Criterios	Niveles						Excelente 5	Bueno 4	Regular 3	Insuficiente 2	0
Criterios	Niveles																		
	Excelente 5	Bueno 4	Regular 3	Insuficiente 2	0														
• Indicador(es)	Comprensión y aplicación de conceptos trigonométricos	Explica claramente los conceptos de catetos, hipotenusa y	Explica la mayoría de los conceptos y correctame	Explica los conceptos de forma general, pero con	Presenta confusión en los conceptos o en la	La actividad no fue													

• Nivel (es)		ángulos; aplica correctamente y al menos una razón trigonométrica en un ejemplo	nó y aplica una razón trigonométrica con leves errores.	imprecisión es o sin relación clara con el ejemplo.	aplicación de fórmulas.	realiza da
		5	4	3	2	0
Estructura y organización del contenido		El video tiene una estructura lógica (introducción, desarrollo y conclusión) y fluye de manera clara y organizada.	El video sigue una estructura lógica, aunque en algunos momentos la información no fluye tan bien.	El video tiene una estructura básica, pero con saltos entre ideas.	No hay una estructura clara, lo que dificulta la comprensión.	La actividad no fue realizada .
		5	4	3	2	0
Duración del video		El video tiene una duración adecuada (3-5 minutos), cubriendo todos los puntos importantes sin extenderse innecesariamente.	El video es ligeramente más corto o largo, pero cubre los puntos importantes	El video es demasiado corto o largo, y no cubre algunos puntos importantes.	El video es mucho más corto o más largo que lo requerido y no cubre los puntos necesarios.	La actividad no fue realizada
		5	4	3	2	0

Calidad técnica (audio y video)	La calidad del audio y del video es excelente. El audio es claro y el video tiene buena iluminación y encuadre.	La calidad del audio y video es buena, aunque hay algunos detalles menores que podrían mejorar.	La calidad del audio o video tiene fallos notables que dificultan la comprensión o visualización.	El audio es difícil de escuchar La actividad es de muy mala calidad, lo que impide seguir el contenido.
	La expresión oral es clara, fluida y con tono adecuado al tema. Se comprende fácilmente.	La expresión es mayormente clara, con leves pausas o dudas.	Se entiende el mensaje, pero hay falta de fluidez o tono inadecuado.	Dificultad para entender el mensaje por mala dicción o tono inapropiado.
	El video es altamente creativo y original (drama, noticiario, comedia o tutorial), logrando captar la atención del espectador.	El video es mayormente creativo, aunque podría ser más dinámico o interesante en algunos puntos.	El video es poco creativo y presenta las ideas de manera plana o aburrida.	No hay esfuerzo creativo. El video es monótono o repetitivo.

	Envía el video en la fecha establecida	Envía el video un día después de la fecha establecida	Envía el video 2 días después de la fecha establecida	Envía el video después de 3 días de la fecha establecida	La actividad no fue realizada
	5	4	3	2	0

Tabla 31

Evaluación de los aprendizajes semana 2

• Tipo de evaluación	<i>Formativa</i>					
• Estrategia de evaluación	<i>Se evaluará a través de una actividad Video Quiz en Educaplay</i>					
• Instrumento de evaluación	<i>Rubrica de evaluación</i>					
• Evidencias	<i>Puntaje obtenido en la plataforma</i>					
• Criterio(s)	Criterios	Niveles				
		Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente	0
• Indicador (es)		5	4	3	2	
	Resolución de ejercicios	Proporciona las respuestas correctas para cada ejercicio.	Solo tuvo un error en unos de los ejercicios presentado.	Presenta algunos errores en más de uno de los ejercicios presentados.	Tiene dificultades al resolver la mayoría de los ejercicios.	No responden los ejercicios presentados.
• Nivel (es)		5	4	3	2	0
	Tiempo de resolución	Finaliza antes del tiempo	Finaliza dentro del tiempo	Termina justo al límite del	Termina después del tiempo	No logra completar la actividad

		estimado, con calma y sin errores.	estimado, con buena precisión.	tiempo, con algunos errores menores.	establecido, con varios errores.	dentro del tiempo.
		5	4	3	2	0
	Uso adecuado de la tecnología	Maneja Educaplay con total seguridad y autonomía.	Maneja Educaplay con pequeñas dudas, pero logra completar la actividad.	Necesita ayuda ocasional para manejar la plataforma.	Tiene dificultades constantes para usar Educaplay.	No completa la actividad
		5	4	3	2	0
	Fecha de entrega	Realiza la actividad en la fecha establecida	Realiza la actividad 1 día después de la fecha establecida	Realiza la actividad 2 día después de la fecha establecida	Realiza la actividad después de 3 días de la fecha establecida	No realiza la actividad de aprendizaje
		5	4	3	2	0

Tabla 32

Niveles de calificación

Niveles de calificación	Descripción		Calificación
			Juicio de aprobación
5	Alcanzado	de manera	Aprobado, no requiere tutoría sobresaliente
4	Alcanzado de manera notable		Aprobado, pero requiere esfuerzo del estudiante
3	Parcialmente superado, pero con evidencias		Aprobado, requiere esfuerzo del estudiante y tutoría
2	No alcanzado / no demostrado por evidencias		Reprobado, requiere un alto esfuerzo del estudiante y tutoría intensiva

15.6. Anexo F. Enlace a videos y actividades

Figura 31

Mapa interactivo: aprendiendo sobre razones trigonométricas



<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/25990708-aprendiendo-sobre-razones-trigonometricas.html>

Figura 32

Video Quiz del teorema de Pitágoras



<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/26170069-video-del-teorema-de-pitagoras.html>

Figura 34

Video introductorio a los triángulos rectángulos

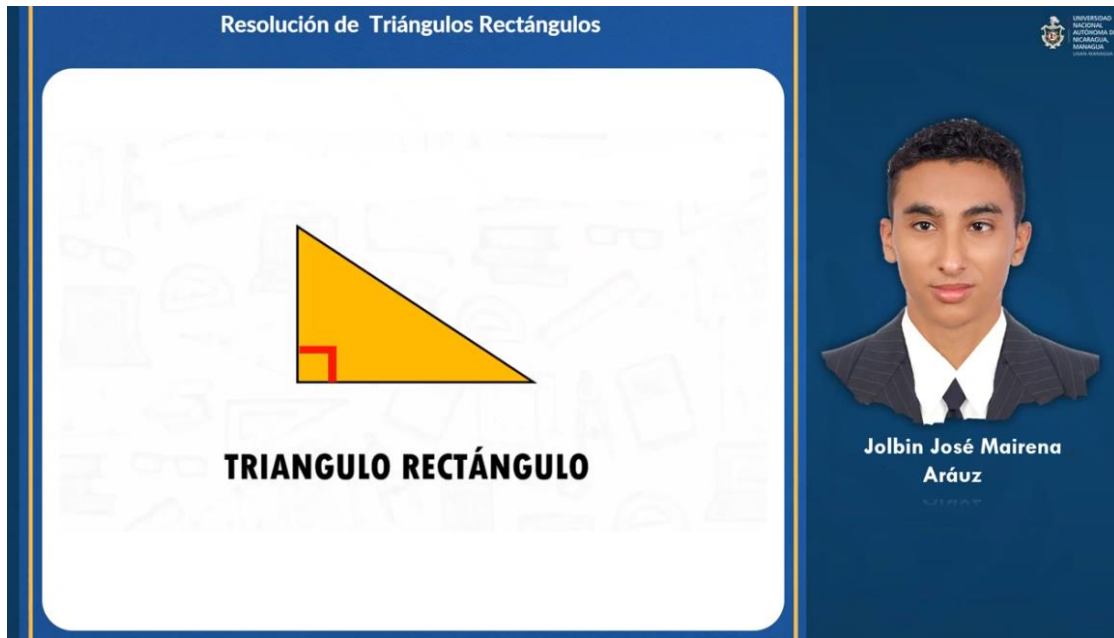


Figura 33

Video explicativo sobre el teorema de Pitágoras

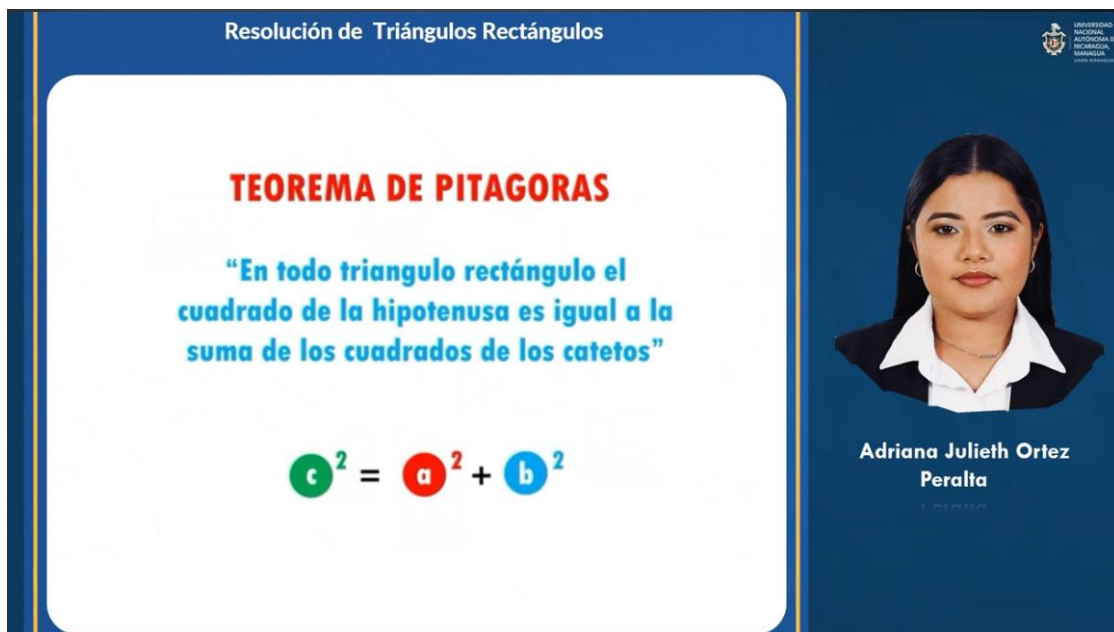
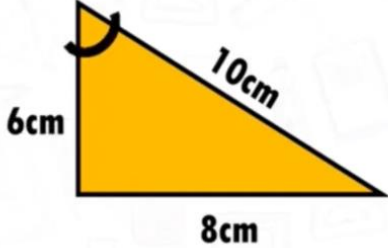


Figura 35

Video explicativo sobre razones trigonométricas

Resolución de Triángulos Rectángulos

FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS



6cm

10cm

8cm



**Zayda Julissa Blandón
Chavarría**

PROFESORA DE MATEMÁTICAS

15.7. Anexo G. Evidencias fotográficas



Nota: Grupo investigador



Nota: Predefensa de nuestro trabajo de investigación



Nota: Defensa de nuestro trabajo de investigación





¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



