



# DiiA

## **RETENCIÓN ESTUDIANTIL, ACOMPAÑAMIENTO ACADÉMICO Y AVALÚO DEL APRENDIZAJE: PROYECTO PILOTO PUE[N]TE EN MECU 3031**

Informe correspondiente al semestre de enero a mayo de 2025 (C42)  
Último año del Ciclo de Avalúo del Aprendizaje 2022-2025  
División de Investigación Institucional y Avalúo (DIIA)  
Decanato de Asuntos Académicos (DAA)  
Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras (UPRRP)

Preparado por  
Héctor A. Aponte Alequín, Ph.D.  
Investigador Institucional  
Oscar Y. Castrillón Velandia, Ed.D.  
Catedrático Auxiliar

Revisado por  
Isabel C. Montañez Concepción, Ph.D.  
Directora de la DIIA

2 de junio de 2025

## Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS .....	6
RESUMEN EJECUTIVO .....	7
INTRODUCCIÓN .....	10
Justificación .....	10
Metas y objetivos .....	12
Preguntas de investigación .....	13
Conceptos medulares .....	13
Revisión bibliográfica .....	17
METODOLOGÍA .....	19
Avalúo directo del aprendizaje .....	20
Avalúo indirecto del aprendizaje .....	21
Acompañamiento académico: tutoría individualizada .....	23
Actividades de investigación institucional .....	24
Técnicas de recogida y análisis de datos e información .....	26
RESULTADOS .....	29
Tasa de participación en la tutoría individualizada .....	29
Análisis de los resultados sobresalientes: calificaciones y asistencia .....	30
Asistencia al salón de clase .....	33
Análisis de los resultados del avalúo directo .....	33
Análisis estadísticos descriptivos .....	39
Análisis de los resultados del avalúo indirecto .....	41
Análisis de los cuestionarios .....	41
Hallazgos cualitativos de las preguntas abiertas .....	44
DISCUSIÓN .....	47
CONCLUSIONES .....	53
LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES .....	56
Referencias .....	60

## **Lista de figuras**

Figura 1. Modelo de Acompañamiento Académico del Proyecto PUE[N]TE..... 16

Figura 2. Dimensiones del impacto del acompañamiento académico..... 50

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Participación estudiantil en la tutoría individualizada.....	30
Tabla 2. Distribución de calificaciones A-F y W según participación en tutoría.....	31
Tabla 3. Distribución del porcentaje de asistencia a clase según número de sesiones de tutoría.	33
Tabla 4. Niveles de desempeño en la posprueba y sesiones de acompañamiento.....	38
Tabla 5. Promedios de los estudiantes que completaron la pre y posprueba.....	39
Tabla 6. Categorías identificadas y selección de verbalizaciones.....	46

## **Lista de gráficas**

Gráfica 1. Distribución de calificación según número de visitas al salón de tutorías.....	32
Gráfica 2. Resultados agrupados- Preprueba.....	34
Gráfica 3. Resultados agrupados- Posprueba.....	34
Gráfica 4. Preprueba de estudiantes beneficiarios de la tutoría.....	35
Gráfica 5. Posprueba de los estudiantes beneficiarios de la tutoría.....	35
Gráfica 6. Preprueba de estudiantes que no recibieron tutoría.....	36
Gráfica 7. Posprueba de estudiantes que no recibieron tutoría.....	37
Gráfica 8. Cambio de percepción sobre las matemáticas tras recibir acompañamiento.....	43

## **AGRADECIMIENTOS**

Por su compromiso en acciones concretas para lograr el aprendizaje estudiantil, agradecemos a:

Dra. Mayra Chárriez Cordero

Dra. Nereida Rodríguez Rivera

Dra. Isabel Montañez Concepción

Dra. Patricia Mattei Ramos

Dra. Arleen Hernández Díaz

Dr. Rafael Marrero Díaz

Dra. Katherine Franceschi Díaz

Emmanuel Ocasio Acevedo

Jessica Ayala Álvarez

Prof. David Torres Núñez

Dra. Wanda Villafaña Cepeda

Dr. Edwin Rivera Rivera

Layza Frías Rivera

Tanya Sánchez Pantojas

Laura Panisse Cruz

Natalie Ruiz Cabrera

Millian Cintrón Negrón

Daniel Anglada Marrero

## RESUMEN EJECUTIVO

En cumplimiento con la Certificación Núm. 134 (2023-2024) de la Junta de Gobierno de la Universidad de Puerto Rico, que instruye a las unidades y recintos del Sistema UPR a desarrollar proyectos piloto de retención y éxito estudiantil con el respaldo de la Oficina del Presidente, el Recinto de Río Piedras fue seleccionado para diseñar e implementar intervenciones institucionales innovadoras. Como parte de esta iniciativa, se identificó el curso MECU 3031, Métodos Cuantitativos para la Administración de Empresas I, como una de las áreas de mayor necesidad debido a su histórica alta tasa de reprobación. Para atender esta situación, se desarrolló el Programa Universitario Estudiantil de Trayectoria al Éxito (PUE[N]TE), fundamentado en estrategias de acompañamiento académico individualizado y avalúo del aprendizaje. La fase piloto, del semestre enero a mayo 2025, incluyó una investigación institucional diseñada e implementada por la División de Investigación Institucional y Avalúo (DIIA), y coordinada por la Facultad de Administración de Empresas (FAE), a la que está adscrita el curso.

La propuesta del Recinto respondió no solo al llamado institucional para implementar modelos innovadores, sino también a la urgencia de desarrollar respuestas contextualizadas y sostenidas a los factores que afectan la persistencia y el desempeño académico. El proyecto se enfocó en diseñar, aplicar y evaluar una estrategia de tutoría personalizada que pudiera impactar directamente los logros de los estudiantes en el dominio institucional de razonamiento lógico y matemático, con el potencial de extenderse a otros cursos, facultades y dominios clave del perfil de la persona egresada del nivel subgraduado.

En PUE[N]TE se evaluaron el impacto de tutorías voluntarias y personalizadas, ofrecidas por estudiantes pares, como estrategia de apoyo para mejorar el desempeño académico y fomentar la retención en 140 estudiantes matriculados en MECU 3031. Se utilizó una metodología mixta que incluyó instrumentos de avalúo directo: una tarea de pre y posprueba evaluada con una rúbrica analítica; e indirecto: un cuestionario de satisfacción, otro de motivación y registros anecdóticos de los tutores durante las sesiones de acompañamiento. Se establecieron, como metas del proyecto, alcanzar el 66.67% de pase en el dominio de razonamiento lógico y matemático medido con la rúbrica, y reducir los fracasos en un 10% en comparación con años anteriores.

Los estudiantes que participaron en las tutorías de pares mostraron mejoras sustanciales en el avalúo, particularmente en los criterios de claridad en la solución, uso adecuado de fórmulas, organización lógica, justificación de los pasos y exactitud de resultados. Las mejoras fueron aún más notables en la comparación con la preprueba, a pesar de que la posprueba aumentó en dificultad para evitar el efecto memoria (Aponte-Alequín, 2020; Hutchings et al., 2017). Además, los cuestionarios revelaron altos niveles de satisfacción y motivación intrínseca, con énfasis en aspectos como la accesibilidad del servicio, la calidad de la explicación individualizada y el fortalecimiento de la confianza matemática.

Con el análisis cualitativo de las respuestas abiertas se identificaron cuatro categorías emergentes: apoyo emocional, claridad en la explicación, confianza matemática y monitoreo individualizado. Estas categorías reflejan la importancia del acompañamiento académico no solo como estrategia cognitiva, sino también afectiva, alineándose con lo descrito en la literatura

sobre la mayéutica, la autorregulación y la teoría de la persuasión (Petty & Cacioppo, 1986a; Petty & Cacioppo, 1986b; Petty et al., 2004; Perloff, 2010).

A la luz de estos hallazgos, se recomienda institucionalizar programas de acompañamiento académico en cursos medulares vinculados a los dominios institucionales del aprendizaje, expandir la estrategia a otras facultades, establecer mecanismos de seguimiento longitudinal e integrar indicadores específicos en el sistema OLAS para apoyar decisiones basadas en evidencia. Además, se sugiere investigar la efectividad de distintos estilos de tutoría de pares (directiva vs. mayéutica), propuesta que ya fue sometida a los Fondos Institucionales para la Investigación (FIPI).

PUE[N]TE demuestra que la combinación entre avalúo del aprendizaje y estrategias de acompañamiento individualizado constituye oportunidades para mejorar la retención y persistencia estudiantil que deben ser exploradas. Asimismo, esta combinación estratégica transforma la experiencia universitaria desde una perspectiva holística, centrada en el éxito del estudiante y apoyada en la colaboración entre docentes.

## **INTRODUCCIÓN**

Se presenta, en primer lugar, la justificación institucional y normativa del proyecto, sus metas, objetivos y preguntas de investigación. Luego, se definen los conceptos medulares que fundamentan la propuesta, entre estos el acompañamiento académico, la tutoría individualizada y el avalúo del aprendizaje. Luego, se ofrece una revisión de literatura que contextualiza empíricamente la iniciativa, y respalda su diseño. Cada una de estas secciones establece el marco conceptual necesario para comprender la metodología y los hallazgos detallados en las secciones subsiguientes.

### **Justificación**

El tratamiento a los estudiantes con necesidades identificadas en el avalúo está alineado con la misión del Recinto de Río Piedras, centrada en la excelencia académica, la equidad y el servicio a la sociedad puertorriqueña. En el caso particular de la DIIA, su encomienda incluye custodiar los datos e información del avalúo del aprendizaje, analizar tendencias y proponer acciones transformadoras fundamentadas en evidencia empírica. Esta investigación institucional contribuye al cumplimiento de esa misión al presentar los resultados de una acción transformadora dirigida a mejorar el desempeño en competencias cuantitativas mediante el acompañamiento individualizado.

El curso MECU 3031, Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas, representa uno de los mayores retos académicos para la población estudiantil subgraduada en la Facultad de Administración de Empresas del Recinto de Río Piedras. Durante los años

académicos 2021 a 2024, fue el curso con mayor incidencia de repeticiones y calificaciones de F, según el sistema UPR Student Success Prediction System, alojado en UPR Cayey. Esta situación plantea un reto significativo para la retención estudiantil y la culminación efectiva del grado, sobre todo en contextos en los que la competencia cuantitativa es clave para el éxito académico y profesional. En el nivel institucional, se hace indispensable desarrollar intervenciones que atiendan los factores asociados al bajo rendimiento en este curso medular, incluido no solo el contenido disciplinar, sino también el acompañamiento pedagógico.

Por esta razón, el curso fue seleccionado para implementar la fase piloto del Programa Universitario Estudiantil de Trayectoria al Éxito (PUE[N]TE) en cumplimiento con la Certificación Núm. 134 (2023-2024) de la Junta de Gobierno de la Universidad de Puerto Rico. Esta normativa establece el desarrollo de proyectos de servicios de apoyo que fomenten la retención y la persistencia. De esa forma, la rectora del Recinto de Río Piedras, doctora Angélica Varela Llavona, mediante Carta Circular del 11 de julio de 2024, encomendó a la División de Investigación Institucional y Avalúo (DIIA) la gestión y el monitoreo de un piloto de acompañamiento académico en MECU 3031. Este esfuerzo responde a la necesidad de contar con evidencia que sustente decisiones de ampliación o institucionalización de estrategias de apoyo y servicio estudiantil.

La efectividad del acompañamiento académico de pares como oportunidad de aprendizaje para los estudiantes matriculados en MECU 3031 se mide, en este proyecto, con estrategias de avalúo efectuadas por los profesores. De ese modo, se trasciende el mero registro de calificaciones para generar un mejoramiento sostenido en el desempeño y la persistencia estudiantil. Estudios previos han demostrado que la tutoría personalizada, al centrarse en las

necesidades individuales del estudiante, fomenta no solo el aprendizaje significativo, sino también la autorregulación y la motivación intrínseca (Arbizu et al., 2005; Rose et al., 2001). Cuando estas intervenciones se articulan con procesos sistemáticos de avalúo, como se evidencia en el Programa de Acompañamiento Académico de la Facultad de Comunicación e Información (PAA-FaCI), vigente desde 2019, se potencian tanto los logros académicos como la equidad institucional. El avalúo, entendido como una herramienta para el rediseño de la experiencia educativa (Jankowski, 2017), aporta datos esenciales para retrocomunicar decisiones pedagógicas y administrativas. En ese sentido, esta propuesta integra dos dimensiones clave para el éxito estudiantil: el apoyo académico personalizado y la medición continua de los aprendizajes, en diálogo con las recomendaciones de Hutchings et al. (2019) sobre el mejoramiento basado en evidencia.

### **Metas y objetivos**

En este proyecto piloto se establecieron dos metas institucionales principales, directamente vinculadas al mejoramiento del desempeño estudiantil y la retención:

1. Establecer en 66.67% la tasa de pase en el dominio institucional de razonamiento lógico y matemático
2. Disminuir al 10% o menos la proporción de fracasos en MECU 3031, en comparación con los semestres de mayo de 2024 (24%) y mayo de 2023 (16%)

Así, PUE[N]TE responde a los componentes de servicio, investigación y enseñanza de excelencia que caracterizan la misión institucional. Para efectos de este informe, se reformulan,

con verbos medibles, los objetivos operacionales planteados en la propuesta, de modo que permitan su evaluación a la luz de los resultados:

1. Implementar una estrategia de acompañamiento académico entre pares en el curso MECU 3031, que transforme la experiencia de aprendizaje de los estudiantes
2. Recopilar datos de desempeño provenientes de una rúbrica analítica para la toma de decisiones informadas
3. Evaluar el impacto del acompañamiento individualizado en el cumplimiento de la expectativa de pase del dominio institucional de razonamiento lógico y matemático

### **Preguntas de investigación**

La formulación de preguntas de investigación guio tanto el diseño metodológico como la organización de la recolección y análisis de datos:

1. ¿Cuál es el efecto del acompañamiento individualizado sobre el logro del dominio de razonamiento lógico y matemático?
2. ¿Cómo perciben los estudiantes el servicio de tutoría individualizada?
3. ¿Qué relación existe entre la frecuencia de visitas al servicio de tutoría y el desempeño académico en MECU 3031?

### **Conceptos medulares**

El modelo de tutoría individualizada utilizado en el Proyecto PUE[N]TE se distancia de la lógica de funcionamiento de los centros de tutoría convencionales. Mientras que estos últimos

ofrecen apoyo académico general y suelen funcionar bajo demanda del estudiante, el modelo de acompañamiento propuesto asigna un mentor específico a cada estudiante beneficiario. Esta figura de acompañante no solo brinda asistencia técnica en el contenido, sino que además establece un vínculo continuo que permite monitorear el progreso académico, atender barreras contextuales y promover la autorregulación. Este enfoque individualizado genera un entorno de aprendizaje más personalizado, lo que se traduce en una intervención más eficaz y formativa. Arbizu et al. (2005) definen el acompañamiento académico como una estrategia integral que trasciende la resolución de dudas para enfocarse en el desarrollo de competencias, la toma de decisiones, la superación de dificultades y el uso estratégico de los recursos institucionales. Desde esta perspectiva, el acompañante actúa como facilitador de procesos metacognitivos que fomentan el pensamiento reflexivo del estudiante sobre su propio aprendizaje. En ese sentido, Rose et al. (2001) destacan que el acompañamiento efectivo no debe ser únicamente didáctico, sino también mayéutico, es decir, debe fomentar preguntas que conduzcan al estudiante a construir sus propias respuestas y reforzar la comprensión conceptual. Este tipo de tutoría promueve un aprendizaje más profundo y significativo, alineado con los objetivos del avalúo institucional del aprendizaje. En el Recinto de Río Piedras, esta aseveración se ha confirmado con el éxito del Programa de Acompañamiento Académico de la Facultad de Comunicación e Información (PAA-FaCI) para los dominios institucionales de comunicación efectiva y pensamiento crítico (Aponte-Alequín, 2020).

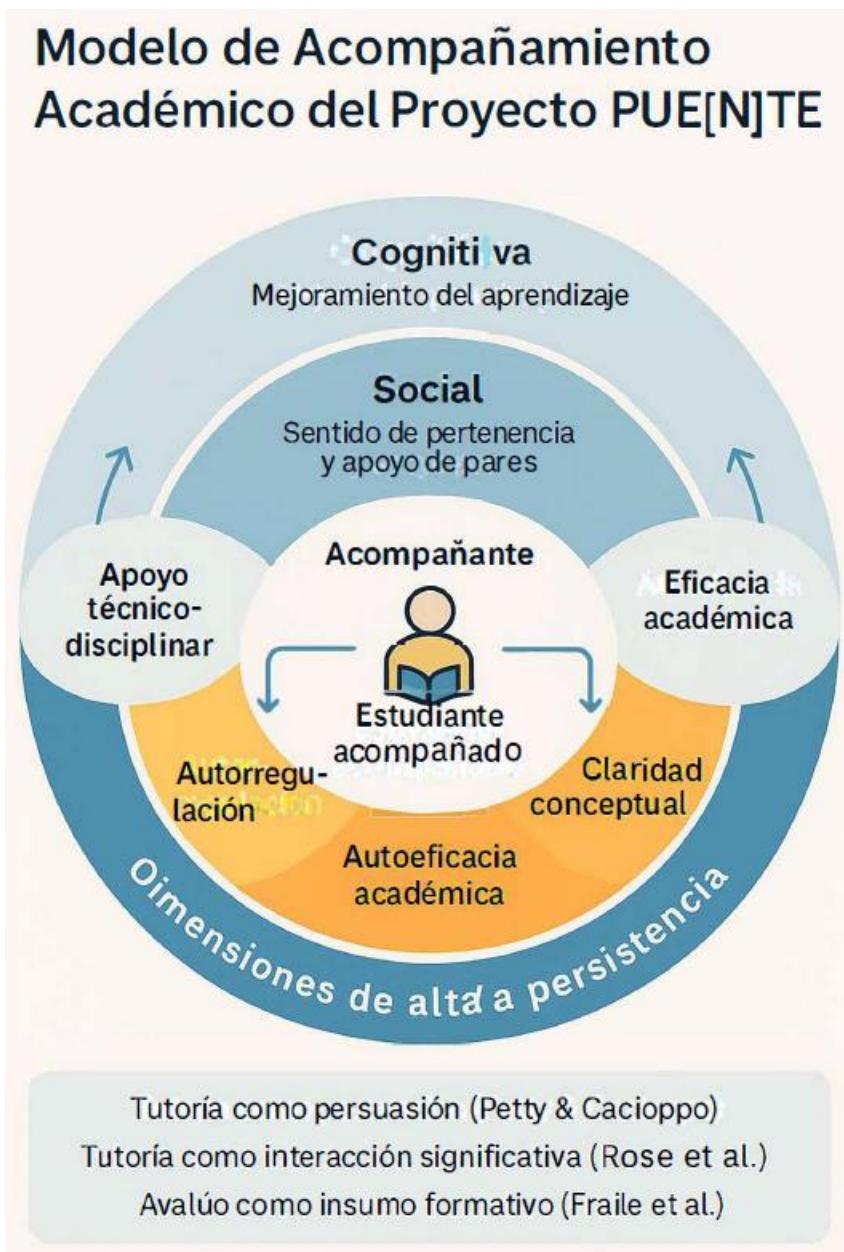
Esta propuesta del acompañamiento académico también está alineada con el modelo tridimensional de persistencia estudiantil de Swail et al. (2003). Estos investigadores educativos subrayan la interacción entre factores cognitivos, sociales e institucionales para explicar el éxito

estudiantil. En este contexto, el acompañamiento se configura como una estrategia que incide simultáneamente sobre las tres dimensiones: mejora el conocimiento técnico: dimensión cognitiva, fortalece las redes de apoyo y la autoestima académica: dimensión social, y promueve la integración del estudiante a la cultura organizacional: dimensión institucional. Así, el piloto PUE[N]TE adopta una visión holística del proceso educativo, en la que el éxito estudiantil no se concibe únicamente como resultado del esfuerzo individual, sino como producto de un entorno que facilita y promueve el aprendizaje.

Las estrategias de acompañamiento implementadas en este piloto incorporan elementos de motivación, autorregulación y metacognición, dimensiones ampliamente estudiadas en la bibliografía educativa contemporánea. Fraile et al. (2023) señalan que el uso de rúbricas y guías estructuradas fortalece la autoeficacia y la autorregulación en tareas complejas. Asimismo, el Modelo de Elaboración Probable de la Persuasión (ELM, por sus siglas en inglés), propuesto por Petty y Cacioppo (1986a, 1986b), sugiere que los estudiantes que reciben estímulos relevantes por una fuente con más probabilidad de ser percibida como confiable son más proclives a procesar profundamente la información, internalizarla y aplicarla en nuevos contextos. La fuente más confiable, en el contexto de adaptación a la vida universitaria, tiene las características de otro estudiante, es decir, un par (Petty & Cacioppo, 1986a; Petty & Cacioppo, 1986b; Petty et al., 2004; Perloff, 2010). Este fundamento teórico sustenta la estrategia de tratamiento aplicada. De esa manera, la tutoría personalizada se convierte en una herramienta de persuasión académica orientada a mejorar el rendimiento en el dominio lógico y matemático. La figura 1 resume estos conceptos.

**Figura 1.**

*Modelo de Acompañamiento Académico del Proyecto PUE[N]TE*



## **Revisión bibliográfica**

Diversos estudios han documentado la efectividad de los programas de acompañamiento académico en la educación superior, especialmente en poblaciones estudiantiles de primer año o con riesgos de deserción. González Mimica et al. (2016) reportan que el acompañamiento estructurado durante el primer año universitario mejora tanto el rendimiento académico como la integración del estudiantado a la vida universitaria, particularmente cuando se articula con el modelo educativo institucional. Por su parte, Ordóñez Torres y Jaramillo Correa (2016) destacan que las aulas de acompañamiento fortalecen el vínculo del estudiante con la universidad al ofrecer un espacio de apoyo educativo y emocional que resulta fundamental para la retención del primer al segundo año de estudios. Estos hallazgos refuerzan la pertinencia del modelo aplicado en PUE[N]TE, cuya noción de acompañamiento se integra como componente clave de la experiencia educativa en un curso de demostrada alta complejidad.

En el caso particular de la Universidad de Puerto Rico, el Programa de Acompañamiento Académico de la Facultad de Comunicación e Información (PAAFaCI) ofrece un antecedente institucional relevante. El programa ha demostrado tener efectos positivos en el logro de los dominios institucionales de comunicación efectiva y pensamiento crítico, conforme a los resultados del avalúo sistemático realizado por la Facultad con apoyo de la DIIA. La implementación del PAAFaCI incluyó la incorporación de tutores pares, actividades diseñadas por los profesores en equipo, rúbricas calibradas y estrategias pedagógicas diferenciadas. Esta articulación de estrategias mejoró significativamente la tasa de cumplimiento de las expectativas de pase (Aponte-Alequín, 2020). Este antecedente contribuyó directamente al diseño del piloto PUE[N]TE, que adapta el modelo a un dominio distinto: el razonamiento lógico y matemático.

La transición hacia este nuevo dominio implica, además, el reto de atender competencias cuantitativas mediante métodos de acompañamiento adaptativos y medibles (González Mimica et al., 2016).

En estrecha relación con el acompañamiento, la calidad del diseño de los instrumentos de avalúo incide de manera directa en el aprendizaje. Harris y Brown (2021) sostienen que las rúbricas diseñadas adecuadamente no solo clarifican las expectativas de desempeño para los estudiantes, sino que también mejoran su rendimiento al proporcionar criterios explícitos para la autorregulación y la retroalimentación. Ibarra-Sáiz et al. (2023) añaden que, desde la perspectiva docente, las rúbricas constituyen una herramienta fundamental para evaluar resultados de aprendizaje de forma coherente, transparente y alineada con los objetivos del curso. En PUE[N]TE, la rúbrica diseñada para evaluar la resolución de problemas verbales de álgebra lineal mediante sistemas de ecuaciones lineales no solo guía al estudiante en el proceso de solución, sino que también facilita el análisis comparativo del progreso individual y grupal. De ese modo, se cumplen las funciones formativa y sumativa del avalúo del aprendizaje al tiempo que se atienden los principios de beneficencia, no maleficencia y justicia de la evaluación educativa (Jankowski, 2017).

## METODOLOGÍA

El diseño metodológico de este estudio corresponde a un enfoque de métodos mixtos, en el que se integran datos cuantitativos e información cualitativa para comprender de forma integrada el efecto del acompañamiento académico mediante tutoría individualizada en estudiantes del curso MECU 3031 (Creswell & Creswell, 2018). La dimensión cuantitativa incluyó la aplicación de una preprueba y una posprueba evaluadas con una rúbrica analítica de cinco criterios, así como el análisis de datos de asistencia a clase y registros de visitas a las tutorías. La dimensión cualitativa incorporó cuestionarios abiertos de satisfacción y motivación junto con descripciones narrativas recogidas en los registros institucionales. Así, se identificaron categorías emergentes de percepción estudiantil.

Los datos de avalúo fueron recogidos mediante una rúbrica diseñada por el equipo de profesores del curso, y validada mediante revisión de tres expertos: dos en enseñanza de las matemáticas y uno en investigación educativa; y se analizaron utilizando técnicas de estadística descriptiva y análisis de contenido (Creswell & Poth, 2018). En cuanto al análisis cuantitativo, se aplicó una prueba t de muestras independientes para comparar los promedios globales de la posprueba entre los estudiantes que participaron en el modelo de tutoría y aquellos que no. Esta prueba se complementó con estadísticas descriptivas detalladas y un análisis cualitativo de contenido a partir de los cuestionarios abiertos administrados al estudiantado. Este enfoque mixto responde al interés de captar tanto las diferencias cuantificables como las experiencias vividas y valoradas por los estudiantes, lo que permite enriquecer la comprensión del impacto de la intervención educativa. De acuerdo con Baek y Doleck (2021), los entornos de aprendizaje

requieren metodologías integradas que puedan identificar no solo tendencias estadísticamente significativas, sino también patrones relevantes para la toma de decisiones académicas, aun cuando estos no cumplan con los márgenes convencionales de significancia.

Tratándose de una investigación institucional que a su vez constituye un proyecto de apoyo al estudiante, la metodología está orientada a la eficiencia en la prestación del servicio estudiantil, por lo que incluye especificaciones que pudieran dar la impresión de ser resultados o hallazgos (Amante et al., 2021). De esa forma, esta sección expone los procedimientos, los instrumentos y la lógica integradora que guio la interpretación de los resultados.

### **Avalúo directo del aprendizaje**

El componente de avalúo directo del aprendizaje en el proyecto PUE[N]TE se centró en medir el dominio de razonamiento lógico y matemático mediante un ejercicio, identificado como «prueba», diseñado específicamente para el curso MECU 3031. La tarea consistió en un problema verbal que requería la aplicación del método matricial de Gauss-Jordan con el uso de calculadora gráfica. Los estudiantes debían resolver el problema en dos momentos: una preprueba administrada junto con el segundo examen parcial del curso, y una posprueba realizada al final del semestre junto con el examen final del curso.

Cada profesor del curso fue responsable de corregir ambas pruebas aplicando una rúbrica analítica común, diseñada por el equipo de profesores y revisada por tres expertos: dos en enseñanzas de las matemáticas y uno en investigación educativa. Este instrumento consistió en cinco criterios: 1- definición de variables, 2- formulación del sistema de ecuaciones, 3-

construcción de la matriz aumentada, 4- resolución del sistema mediante Gauss-Jordan, y 5- conclusión y análisis del resultado. Cada criterio fue evaluado en una escala de cuatro niveles con puntuación ascendente de 1 a 4, de modo que 4 tuvo el descriptor de «Excelente»; 3, «Alto»; 2, «Medio»; y 1, «Bajo», como se muestra en el Anejo 1, Rúbrica de evaluación PRE-POS. En total, cuatro profesores corrigieron pre y pospruebas para un total de 140 estudiantes participantes en ambas etapas. Los datos de los estudiantes que se dieron de baja del curso fueron identificados con valor de cero en la evaluación de la rúbrica.

Esta matriz valorativa permitió un análisis detallado y coherente del desempeño estudiantil relativo al dominio institucional meta desde una perspectiva de avalúo sumativo (Hutchings et al., 2019). El sistema también facilitó la comparación intraindividual y el análisis de tendencias grupales. Se garantizó además la homogeneidad en los criterios de evaluación al tiempo que se fortaleció la validez de los datos recogidos.

Al finalizar el semestre, las puntuaciones fueron integradas en un formato de Excel estructurado según los criterios de evaluación y utilizados posteriormente para el análisis descriptivo y comparativo del impacto del acompañamiento individualizado.

### **Avalúo indirecto del aprendizaje**

El avalúo indirecto complementó los resultados cuantitativos de la prueba con información contextual y perceptual sobre la experiencia de los estudiantes. Uno de los indicadores utilizados fue la asistencia a clase, diferenciada en dos períodos del semestre: hasta el 7 de marzo y después del 10 de marzo, lo que permitió observar patrones relacionados con la

participación en el programa de tutoría. También, se monitoreó el uso de los cuestionarios en Moodle y se analizaron los promedios de las pruebas cortas como reflejo del compromiso continuo del estudiantado con el contenido del curso. Sin embargo, estos datos no estuvieron disponibles a la fecha de entrega de este informe, por lo que se reservarán para un anexo posterior.

Se administraron también un cuestionario de satisfacción y otro de motivación. El cuestionario de satisfacción incluyó preguntas generales sobre la cantidad de veces que se recibió acompañamiento, si piensan que fue efectivo para mejorar el desempeño en el curso y si lo recomendarían a amistades. En cambio, el cuestionario de motivación se fundamentó en el conocimiento de los alumnos en los contenidos de la unidad de funciones y gráficas, y su experiencia en cuanto a la utilidad del acompañamiento, la claridad de las explicaciones recibidas, su nivel de satisfacción con el servicio, su percepción sobre las matemáticas y si sentían que sus necesidades académicas fueron atendidas. Estos instrumentos generaron datos cualitativos valiosos para la evaluación formativa del programa.

Asimismo, los tutores mantuvieron registros cualitativos de cada sesión, en los que documentaron temas trabajados, duración de la sesión, actitud del estudiante, percepción de comprensión y observaciones relevantes. Esta información fue triangulada con los datos de asistencia y los resultados del avalúo directo para enriquecer la validez global del análisis. La combinación de datos e información propendió a construir una visión integral del impacto del acompañamiento académico en el desempeño y la experiencia estudiantil.

## **Acompañamiento académico: tutoría individualizada**

El modelo de tutoría individualizada implantado en el marco del proyecto PUE[N]TE fue concebido como una estrategia personalizada de acompañamiento académico para estudiantes del curso MECU 3031 siguiendo el esquema del PAAFaCI (Aponte-Alequín, 2020). A cada estudiante beneficiario se le asignó un mentor académico, un estudiante subgraduado de tercer o último año de estudios, o graduado, con experiencia y dominio en el contenido del curso. Este fue su acompañante constante a lo largo del semestre. De esa manera, seis tutores ofrecieron mentoría de pares en modalidad presencial, en sesiones individuales realizadas en el salón designado, AMO 410, de modo que se lograra una atención focalizada en las necesidades académicas específicas de cada participante.

Las sesiones de tutoría se organizaron en función de las actividades de evaluación programadas en el semestre, con un énfasis especial en las fases previas y posteriores a la tarea de avalúo, identificada como pre y posprueba. Antes de cada actividad, el mentor revisaba con el estudiante los conceptos centrales y resolvía dudas, habiendo estudiado los criterios de la rúbrica institucional. Posteriormente, analizaban juntos los resultados obtenidos, identificando áreas para mejorar y técnicas para avanzar en el dominio de razonamiento lógico y matemático. Esta interacción cíclica favoreció el desarrollo de habilidades metacognitivas y de planificación académica (Amante et al., 2021; Aponte-Alequín, 2020). Una variable extraña que pudo haber incidido en los resultados está relacionada con el momento del semestre en que comenzaron las tutorías individualizadas: marzo, cuando ya los estudiantes habían tomado el primer examen. En un escenario ideal para diseñar estrategias de tratamiento, la tutoría debe comenzar en las

primeras dos semanas de instrucción para recoger impresiones diagnósticas y discutirlas entre profesores y estudiantes acompañantes (Amante et al., 2021; Aponte-Alequín, 2020).

Además de las tutorías de contenido, los mentores orientaban al estudiantado sobre el uso de recursos bibliográficos relevantes, el manejo de herramientas tecnológicas y la organización del tiempo de estudio. Esta dimensión formativa se complementó con el acompañamiento emocional y motivacional, como quedó evidenciado en los registros cualitativos. El seguimiento sistemático que permitió este modelo –en contraste con el acceso puntual a un centro de tutorías– consolidó una relación de apoyo y confianza, esencial para fomentar la retención y el progreso académico sostenido (Arbizu et al., 2005; Fraile et al., 2023; Rose et al., 2001).

### **Actividades de investigación institucional**

La implantación del piloto PUE[N]TE estuvo estructurada en torno a una secuencia de actividades de investigación institucional orientadas a la documentación, monitoreo y evaluación de la intervención en el curso MECU 3031, Métodos Cuantitativos para la Administración de Empresas. Estas actividades se diseñaron para generar evidencia sistemática del impacto del acompañamiento académico que considerara tanto indicadores de desempeño como de participación y percepción estudiantil.

Desde el inicio del semestre, se estableció un plan de trabajo colaborativo entre el equipo de la DIIA, los profesores del curso, los decanos de la FAE y los estudiantes tutores. En la FAE, el equipo de profesores del curso estuvo compuesto por un coordinador general de PUE[N]TE, doctor Oscar Castrillón; el coordinador del curso, profesor David Torres; los profesores

encargados de las secciones: profesores Castrillón y Torres; doctora Wanda Villafaña; y doctor Edwin Rivera; y la doctora Wanda Velázquez, quien ofrece el curso con regularidad. Desde la DIIA, el investigador institucional en avalúo del aprendizaje, doctor Héctor Aponte, guio el proceso mediante reuniones con el equipo para diseñar estrategias en cuanto al acompañamiento y el avalúo, y monitorear el recogido de datos e información. Así, se articularon esfuerzos para el desarrollo y calibración de instrumentos, el análisis de datos y la supervisión continua del proceso.

Las actividades se organizaron cronológicamente; el inicio incluyó la preparación de los materiales de avalúo del aprendizaje –pre y posprueba, rúbrica, formatos de registro–, el adiestramiento a los estudiantes mentores y visitas de motivación a las salas de clase. A lo largo del semestre, se implantó la pre y la posprueba a dos exámenes: la preprueba en el segundo parcial, y la posprueba, en el final. El acompañamiento académico, con mediciones a partir de las visitas de los estudiantes al salón AMO 410, se consideró como factor al analizar los resultados preliminares.

Paralelamente, se desarrollaron mecanismos de recolección de datos cualitativos y cuantitativos: hojas de asistencia, informes anecdóticos de los mentores, registros de participación en las actividades de Moodle, y cuestionarios de satisfacción y motivación. Cada una de estas actividades se vinculó a hitos específicos del calendario académico para asegurar una implementación coherente y una evaluación formativa constante.

Los datos recogidos fueron discutidos periódicamente en reuniones convocadas por el coordinador, en las que participaron los profesores del curso y los tutores, con el propósito de analizar avances, ajustar estrategias y diseñar acciones transformadoras en tiempo real.

Asimismo, el coordinador y el investigador se reunieron semanalmente para potenciar oportunidades y planificar formas de resolver retos identificados al interior del proceso en la Facultad. Al concluir el semestre, el coordinador consolidó un informe global en Excel con los resultados del avalúo directo e indirecto, así como tablas y gráficas de análisis comparativo entre los estudiantes que participaron del acompañamiento y aquellos que no lo hicieron. De esa manera, se estableció la base empírica para esta evaluación del modelo.

Los asuntos administrativos se atendieron desde la DIIA con la gestión de Emmanuel Ocasio en colaboración constante con la decana de asuntos administrativos de la FAE, Jessica Ayala.

### **Técnicas de recogida y análisis de datos e información**

El diseño metodológico de PUE[N]TE incorporó técnicas múltiples para el recogido de datos e información para triangular fuentes y propender a la validez de las interpretaciones que se puedan hacer de los resultados. Se utilizaron tanto herramientas digitales como formatos físicos, adaptados a las necesidades operacionales del curso MECU 3031 y a los criterios de avalúo del dominio institucional de razonamiento lógico y matemático.

Para el avalúo directo, los profesores utilizaron un formato de Excel homologado que reflejaba los cinco criterios de la rúbrica institucional y los niveles de desempeño correspondientes. Este formato, derivado del que se utiliza en la plataforma institucional Online Learning Assessment System (OLAS), permitió estandarizar la codificación de resultados de la pre y posprueba, y facilitó el análisis descriptivo de tendencias. Asimismo, los profesores

completaron hojas de control de asistencia a clase, con fechas diferenciadas para observar el comportamiento antes y después de la implementación activa del acompañamiento.

El análisis cuantitativo se basó en pruebas estadísticas descriptivas, con medidas de tendencia central (promedios) y dispersión (rango y desviación estándar) aplicadas a los resultados globales y por criterio de la rúbrica en la pre y posprueba. Este análisis se complementó con una prueba t de muestras independientes que permitiera observar los promedios globales de la posprueba entre los estudiantes beneficiarios y no beneficiarios del acompañamiento. En este contexto, se calcularon promedios generales sobre un máximo de 20 puntos, correspondientes a la suma de los cinco criterios evaluados en la rúbrica analítica, cada uno con un máximo de cuatro puntos. Los promedios por grupo –estudiantes con y sin tutoría– se calcularon considerando únicamente a aquellos estudiantes que completaron tanto la pre como la posprueba. Así, se excluyeron los registros con puntuación cero en ambas pruebas, ya que estos representaban ausencias o datos faltantes que no permitían inferencias válidas. Esta decisión metodológica permite observar de forma confiable los cambios en el desempeño del mismo individuo a lo largo del tiempo en cada grupo. De esa forma, se asegura la comparabilidad interna y la consistencia analítica a tenor con el enfoque de avalúo del aprendizaje propuesto por Jankowski et al. (2018), quienes enfatizan la necesidad de fundamentar las inferencias de avalúo en evidencia concreta del desempeño real del estudiante. De hecho, para estos autores, esta distinción marca la diferencia entre avalúo y evaluación: mientras los ceros de un examen –instancia de evaluación– podrían corresponder a ausencias, nervios u otros factores tangenciales, los valores registrados en rúbricas analíticas aplicadas a tareas o actividades de avalúo

representan el rendimiento observable en la muestra, libre de variables externas a los contenidos curriculares.

En cuanto al avalúo indirecto, los tutores utilizaron un formato estructurado para registrar datos cualitativos en cada sesión: asistencia, temas trabajados, duración y comentarios. En esta última columna de la tabla, registraron observaciones sobre actitud del estudiante beneficiario, percepción del nivel de comprensión, satisfacción y necesidades atendidas. Esta información fue complementada con cuestionarios anónimos que midieron la motivación y la percepción del servicio de tutoría individualizada. Los cuestionarios fueron diseñados por el doctor Aponte y el doctor Castrillón, quienes los alinearon a la naturaleza del curso para garantizar su pertinencia disciplinaria. Las categorías emergentes fueron identificadas mediante análisis de contenido temático, sin asistencia de algún programado especializado, por lo que se aplicó codificación manual en ciclos abiertos y axiales conforme a Denzin (2017) y Strauss y Corbin (2015).

Además, se establecieron criterios mínimos de participación para los estudiantes beneficiarios: al menos dos visitas durante el semestre y la evidencia de haber asistido a sesiones previas y posteriores a las actividades de evaluación. Esta estructura permitió examinar no solo la frecuencia de uso del servicio, sino también su relación con el mejoramiento progresivo del desempeño. Los datos se consolidaron periódicamente para generar informes parciales y este informe global al final del semestre, que sirve de base para la toma de decisiones gerenciales y la evaluación de la viabilidad de institucionalizar el modelo en otras unidades académicas.

## RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados principales derivados del análisis de los datos cuantitativos y la información cualitativa recolectados durante la implementación del proyecto PUE[N]TE. Se describen, en primer lugar, los niveles de participación estudiantil en las tutorías individualizadas y los resultados del avalúo del aprendizaje a través de la pre y posprueba. Después, se incluyen análisis estadísticos descriptivos que comparan el desempeño de los estudiantes que recibieron tutoría con aquellos que no participaron. Finalmente, se examinan las percepciones estudiantiles sobre la efectividad del acompañamiento académico mediante cuestionarios de satisfacción y motivación, complementados con hallazgos que revelan dimensiones emocionales, cognitivas y actitudinales del impacto del programa.

### **Tasa de participación en la tutoría individualizada**

Durante el semestre en que se implantó el proyecto PUE[N]TE, se ofreció el servicio de tutoría individualizada a los estudiantes matriculados en seis secciones del curso MECU 3031. La participación fue voluntaria, y los datos recopilados evidencian una tasa de uso significativa: de un total de 140 estudiantes, 51 participaron del acompañamiento al menos una vez, lo que representa un 36.4% de la matrícula. Por otro lado, 89 estudiantes (63.6%) no asistieron a ninguna sesión de tutoría.

Al segmentar la frecuencia de participación, se observó que 32 estudiantes (22.8%) asistieron entre una y tres veces, mientras que 19 estudiantes (13.6%) realizaron cuatro o más visitas al salón de tutorías. Estos datos indican un nivel de involucramiento progresivo por parte

de un subconjunto del estudiantado, lo cual será explorado en detalle en los análisis posteriores sobre desempeño académico y percepción del servicio.

Este patrón de participación permite distinguir tres grupos comparativos: estudiantes sin visitas, estudiantes con participación esporádica y estudiantes con acompañamiento sostenido. Esta distinción será clave para el análisis de los efectos diferenciales del acompañamiento en los indicadores de aprendizaje, así como en las métricas asociadas a la retención y el compromiso estudiantil. La tasa de participación alcanzada valida, además, la viabilidad operativa del modelo y su aceptación inicial entre la población estudiantil.

**Tabla 1**

*Participación estudiantil en la tutoría individualizada*

<b>Categoría de participación</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
No asistieron a tutoría	89	63.6%
Asistieron de 1 a 3 veces	32	22.8%
Asistieron 4 veces o más	19	13.6%
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>100%</b>

### **Análisis de los resultados sobresalientes: calificaciones y asistencia**

Los resultados obtenidos evidencian diferencias sustanciales en el desempeño académico entre los estudiantes que participaron del acompañamiento individualizado y aquellos que no lo hicieron. Entre quienes asistieron a una o más sesiones de tutoría, se observó una mayor proporción de calificaciones aprobatorias (A, B y C) y una menor incidencia de calificaciones reprobatorias (F) o bajas administrativas (W), en comparación con sus pares que no participaron del programa.

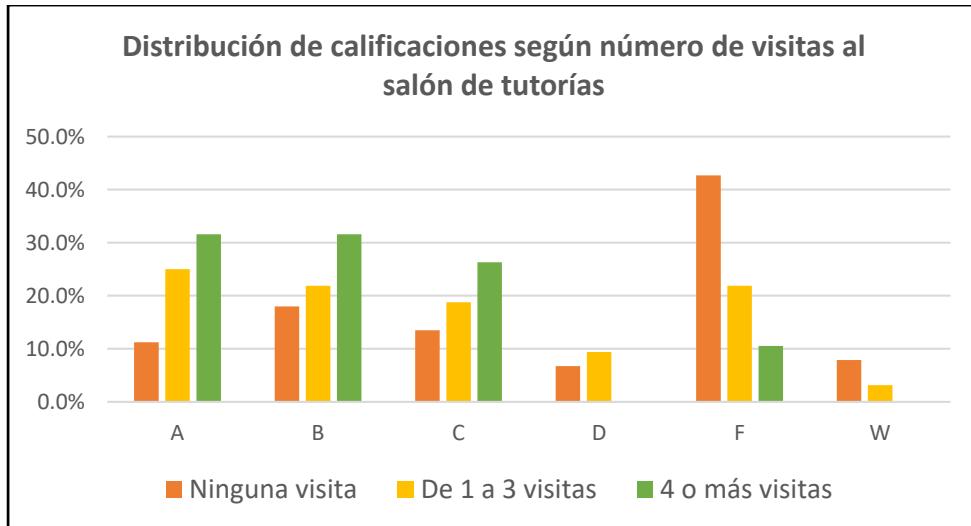
En términos porcentuales, del grupo que no asistió a tutorías, el 42.7% obtuvo F, y el 7.9% se autocalificó W al darse de baja; mientras que, entre quienes participaron del acompañamiento, solo el 17.6% obtuvo F y el 2.0% recibió W. A su vez, se evidenció un aumento significativo en las calificaciones de excelencia: el 27.5% de los estudiantes que asistieron a tutorías obtuvo A, en comparación con solo un 11.2% en el grupo sin sesiones de apoyo. Estos datos sugieren que el acompañamiento contribuyó positivamente tanto al rendimiento académico como a la persistencia en el curso.

**Tabla 2**

*Distribución de calificaciones A-F y W según participación en tutoría*

<b>Sesiones de tutoría individualizada- número</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>W</b>	<b>Total</b>
No asistieron a tutoría	10	16	12	6	38	7	89
Asistieron 1 o más veces	14	13	11	3	9	1	51
<hr/>							
<b>Sesiones de tutoría individualizada- porcentaje</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>W</b>	<b>Total</b>
No asistieron a tutoría	11.2%	18.0%	13.5%	6.7%	42.7%	7.9%	100%
Asistieron 1 o más veces	27.5%	25.5%	21.6%	5.9%	17.6%	2.0%	100%
Diferencias	16.2%	7.5%	8.1%	-0.9%	-25.0%	-5.9%	
<hr/>							
<b>Sesiones de tutoría individualizada- cantidad de sesiones</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>W</b>	<b>Total</b>
No asistieron a tutoría	11.2%	18.0%	13.5%	6.7%	42.7%	7.9%	100%
De 1 a 3 sesiones	25.0%	21.9%	18.8%	9.4%	21.9%	3.1%	100%
4 o más sesiones	31.6%	31.6%	26.3%	0.0%	10.5%	0.0%	100%

**Gráfica 1**



Al analizar los subgrupos según número de visitas, se identificó un patrón consistente de mejoramiento progresivo. Los estudiantes con cuatro o más visitas presentaron una distribución altamente favorable: 31.6% obtuvo A; 31.6%, B; y 26.3%, C, sin registrar ningún caso de calificación D o W. Este resultado contrasta marcadamente con los estudiantes que no recibieron acompañamiento, lo que permite inferir un posible efecto acumulativo de la tutoría sobre el desempeño académico. Este análisis descriptivo de los resultados académicos ofrece una primera validación del modelo de acompañamiento como estrategia efectiva para atender necesidades particulares en competencias cuantitativas.

## Asistencia al salón de clase

Los datos de asistencia a clase reflejan una tendencia positiva en el compromiso académico del grupo acompañado, lo que respalda el valor del acompañamiento no solo en el aprendizaje, sino también en la persistencia y responsabilidad académica.

Antes del 7 de marzo, los estudiantes que no participaron en tutoría tuvieron una asistencia promedio del 82.3%, mientras que los que asistieron al menos una vez presentaron un promedio superior de 86.2%. Después del 10 de marzo, la diferencia se acentúa: quienes no recibieron tutoría bajaron a 68.1%, mientras que los que sí participaron mantuvieron, en promedio una asistencia más alta con 78.9%.

**Tabla 3**

*Distribución del porcentaje de asistencia a clase según número de sesiones de tutoría*

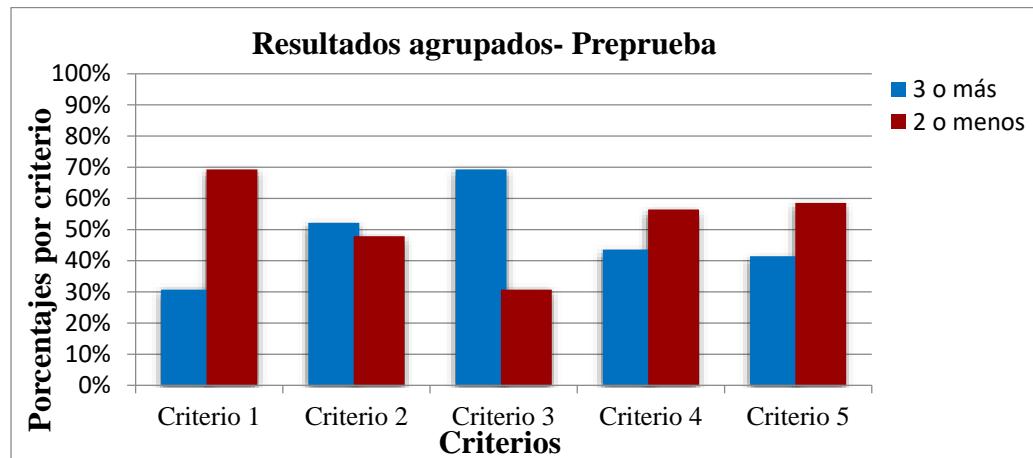
Sesiones de tutoría	Porcentaje de asistencia a clase hasta el 7 de marzo	Porcentaje de asistencia a clase del 10 de marzo al 13 de mayo
Ninguna	82.3%	68.1%
De 1 a 3 sesiones	81.6%	73.1%
4 o más sesiones	94.6%	89.2%

## Análisis de los resultados del avalúo directo

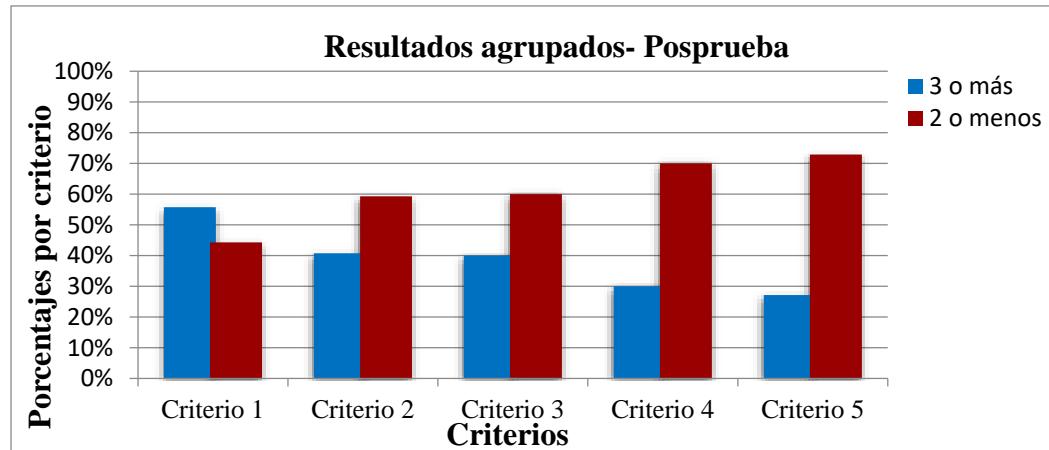
El desempeño de los estudiantes en los cinco criterios de la rúbrica revela diferencias importantes tanto entre la preprueba y la posprueba como entre los grupos de estudiantes con y sin acompañamiento. En general, los estudiantes mejoraron su puntuación total en la posprueba, aunque las magnitudes de mejoramiento variaron según el criterio evaluado. El criterio con mayor proporción de mejoramiento fue el quinto: conclusión y análisis del resultado, seguido del

primero: definición de variables, mientras que los criterios intermedios –formulación del sistema de ecuaciones y construcción de la matriz aumentada– mostraron una mejora más limitada.

**Gráfica 2**



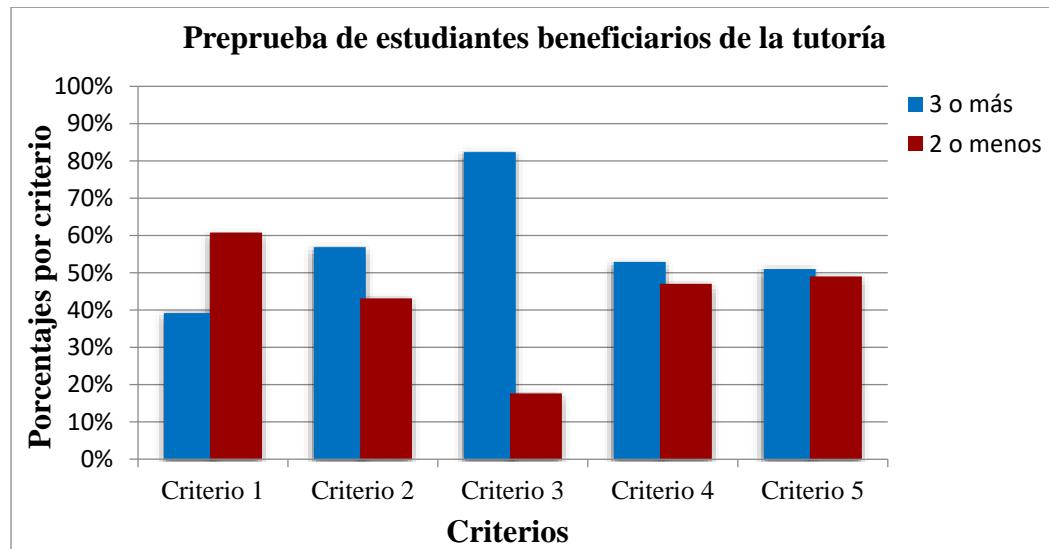
**Gráfica 3**



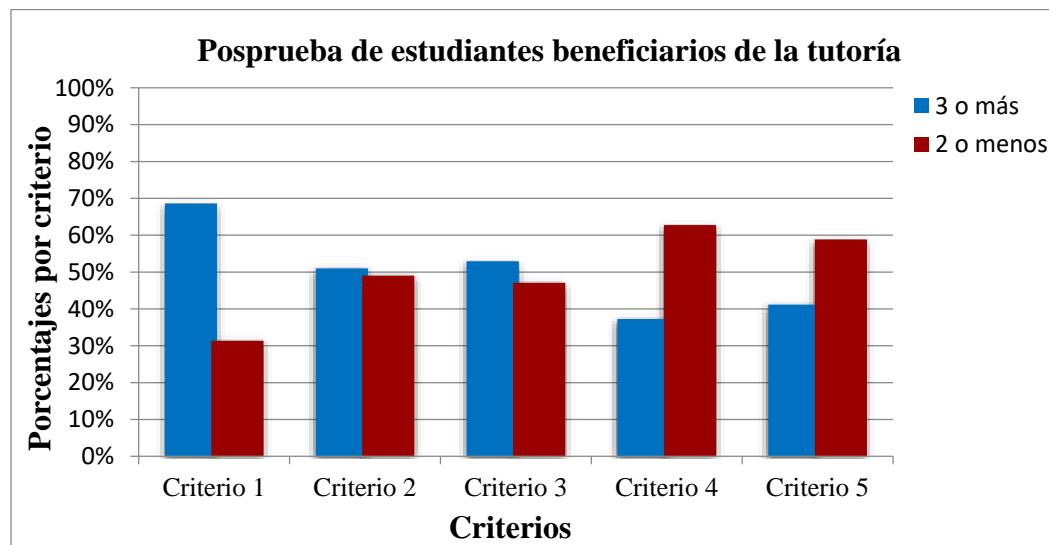
Entre los estudiantes que recibieron tutoría individualizada, se observó un mejoramiento notable en el total acumulado de los cinco criterios, en comparación con los que no asistieron a tutoría. Este patrón sugiere que el acompañamiento tuvo un efecto positivo en la comprensión global del proceso de resolución de problemas. De manera específica, los estudiantes con tutoría

evidenciaron progresos mayores en el criterio 1 (definición de variables) y el criterio 5 (conclusión y análisis), lo que puede estar vinculado a la retrocomunicación directa ofrecida por los tutores antes y después de cada actividad evaluativa.

**Gráfica 4**

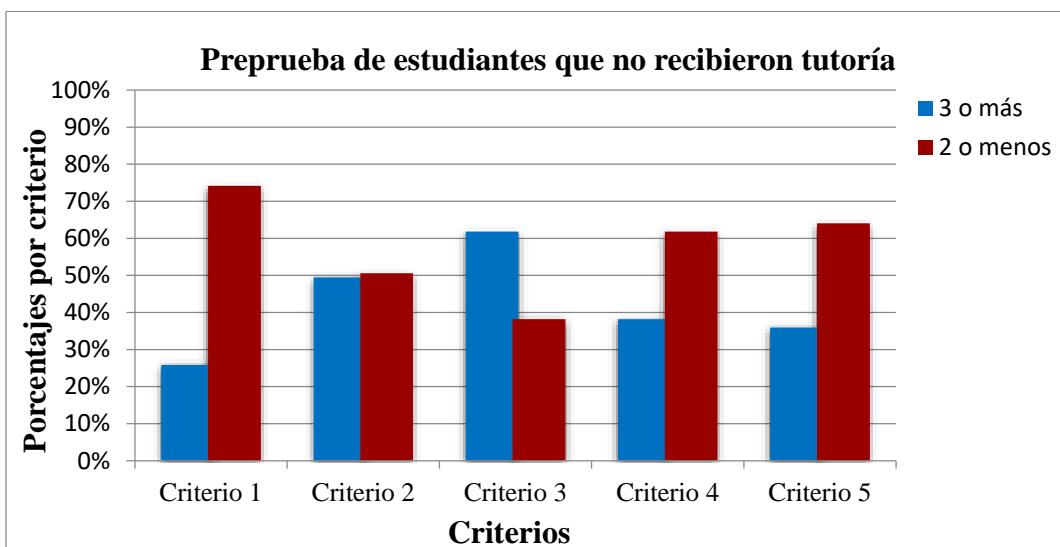


**Gráfica 5**

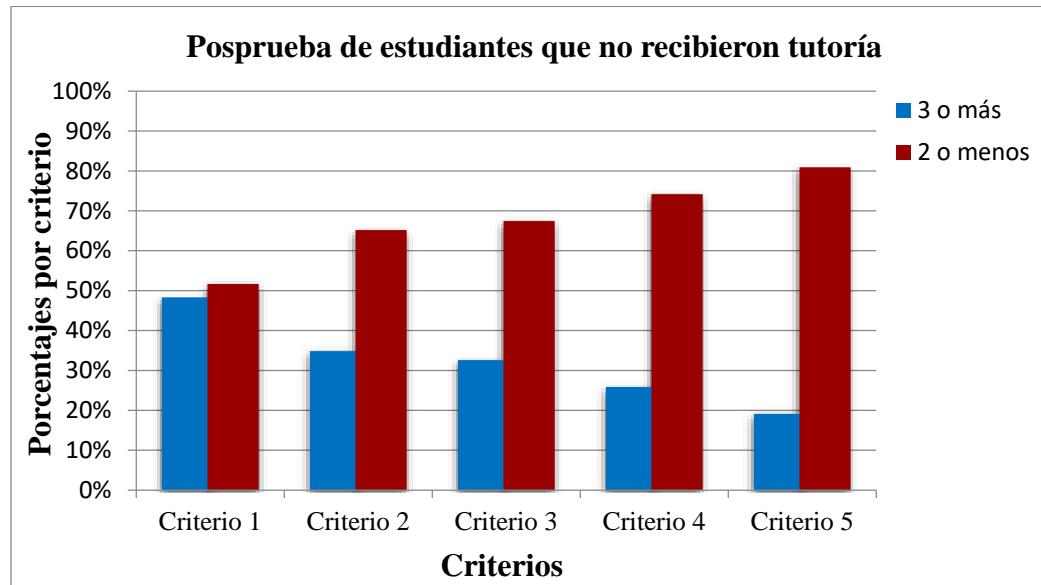


En contraste, los estudiantes sin tutoría mostraron estancamiento en los criterios 2 y 3, los cuales requieren mayor dominio procedimental y precisión en la construcción matemática. Esta diferencia sugiere que el acompañamiento tuvo un impacto directo en el desarrollo de habilidades de formulación algebraica y representación matricial, que son críticas para el razonamiento lógico y matemático.

**Gráfica 6**



Gráfica 7



En este contexto, no obstante, debe considerarse una variable extraña: para evitar el efecto memoria y asegurar una medición más auténtica de la transferencia del aprendizaje, se diseñó una posprueba distinta de la preprueba (Aponte-Alequín, 2020; Hutchings et al., 2019). Aunque ambos ejercicios evaluaban exactamente los mismos conceptos y criterios, la posprueba incluía un problema de mayor complejidad estructural. Este aumento en la dificultad, junto con la ausencia de ejercicios similares en el laboratorio de práctica del curso, pudo haber influido en los resultados relativamente bajos obtenidos en los criterios 2 (Formulación del sistema de ecuaciones) y 3 (Construcción de la matriz aumentada), aún entre los estudiantes que recibieron tutoría.

A pesar de este reto, los datos revelan que la tutoría individualizada mitigó en parte esa dificultad adicional al preparar a los estudiantes con estrategias personalizadas de resolución y análisis. Además, debe recordarse que la puntuación de 2 representa un nivel de desempeño de

«Medio», y que, en el Online Learning Assessment System (OLAS) del Recinto de Río Piedras, correspondería al nivel de «En progreso». Este hallazgo refuerza la afirmación de que el acompañamiento contribuye no solo a mejorar el rendimiento académico, sino también a fomentar la resiliencia frente a tareas nuevas o más complejas (Hutchings et al., 2017; Jankowski et al., 2018). La Tabla 4 muestra que la mayoría de los estudiantes que participaron de sesiones de acompañamiento lograron, al final del curso, un nivel de «Medio» o superior habiendo enfrentando el reto de aumento de dificultad en relación con la formulación del sistema de ecuaciones y la construcción de matriz aumentada.

**Tabla 4**

*Niveles de desempeño en la posprueba y sesiones de acompañamiento*

Sesiones de acompañamiento	1. Definición de variables	2. Formulación del sistema de ecuaciones	3. Construcción de la matriz aumentada	4. Resolución por Gauss-Jordan en la calculadora	5. Conclusión y análisis del resultado
Ninguna sesión	2.1, Medio	1.6, Bajo	1.6, Bajo	1.3, Bajo	1.2, Bajo
De 1 a 3 sesiones	2.6, Medio	2.1, Medio	2.4, Medio	1.6, Bajo	1.6, Bajo
4 o más sesiones	3.4, Alto	2.7, Medio	2.4, Medio	2.2, Medio	2.4, Medio

De esa forma, los resultados por criterios de la rúbrica ofrecen evidencia del valor del modelo de tutoría individualizada en la consolidación del aprendizaje lógico-matemático, al tiempo que resaltan áreas en las que el currículo y los recursos de práctica pueden fortalecerse para apoyar mejor a los estudiantes: identificar variables, de modo que se formulen adecuadamente los sistemas de ecuaciones y se construyan correctamente matrices aumentadas.

## Análisis estadísticos descriptivos

El análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos en el curso MECU 3031 permite visualizar de manera más precisa las diferencias en el logro del aprendizaje entre los distintos grupos estudiantiles. Se utilizaron específicamente medidas de tendencia central (promedios) y dispersión (rango y desviación estándar) aplicadas a los resultados globales y por criterio de la rúbrica en la pre y posprueba. El número total de estudiantes matriculados en el curso fue de 140. De estos, se registraron valores en la rúbrica para 119 en la preprueba, y 102 en la posprueba.

En la preprueba, el promedio general en los cinco criterios para todos los estudiantes fue de 13.42 sobre 20 puntos posibles. Este promedio se mantuvo relativamente estable en la posprueba, con 12.81 puntos. Sin embargo, esta tendencia general esconde diferencias resaltables entre los subgrupos. Los estudiantes que recibieron tutoría alcanzaron un promedio de 13.79 en la posprueba, mientras que los no beneficiarios obtuvieron 11.60, lo que representa una diferencia de 2.19 puntos a favor del grupo acompañado. Esta brecha sugiere un efecto favorable del modelo de tutoría individualizada sobre el rendimiento académico. La Tabla 5 resume los promedios según el tipo de análisis establecido en la sección de metodología.

**Tabla 5**

*Promedios de los estudiantes que completaron la pre y posprueba*

Grupo / N=140	Promedio preprueba (20 pts) / n=119	Promedio posprueba (20 pts) / n=102	Índice de mejoramiento (diferencia)
Todos	13.42	12.81	-0.61
Sin tutoría	13.51	11.60	-1.91
Con tutoría	13.36	13.79	0.43

Al desglosar los resultados por criterios, se observan patrones similares. En el criterio 1 (Definición de variables), los estudiantes con tutoría obtuvieron un promedio de 2.81 puntos, frente a 2.19 entre los que no la recibieron. En el criterio 5 (Conclusión y análisis del resultado), la diferencia fue aún más pronunciada: 2.75 para los acompañados versus 2.04 para los no acompañados. Estas diferencias respaldan la conjetura de que la tutoría contribuyó significativamente al fortalecimiento de habilidades de interpretación y cierre analítico del problema matemático.

Por el contrario, los criterios 2 y 3 –relacionados con formulación algebraica y representación matricial– presentaron los promedios más bajos en ambos grupos, aun cuando los estudiantes con tutoría mostraron un desempeño levemente superior. Como se discutió previamente, esta tendencia puede explicarse por el aumento en la dificultad de la posprueba y la falta de ejercicios similares en el laboratorio de práctica, variables externas que pudieron haber afectado la familiaridad y preparación previa del estudiantado.

Desde una perspectiva global, los análisis estadísticos descriptivos reafirman que el modelo de acompañamiento tuvo un impacto positivo y medible en el logro del aprendizaje, especialmente en los criterios que requieren comprensión conceptual y razonamiento lógico. El aumento general de los promedios, junto con la reducción de calificaciones reprobatorias y la distribución favorable de los resultados en los estudiantes con más sesiones de tutoría, consolidan la evidencia a favor de estrategias diferenciadas y centradas en el estudiante para apoyar el aprendizaje de competencias cuantitativas en cursos de alta deserción.

Para complementar estos hallazgos, se realizó una prueba t de muestras independientes para comparar los promedios globales de la posprueba entre los estudiantes que participaron en el

modelo de tutoría y aquellos que no. El resultado ( $t = -0.071$ ,  $p = 0.944$ ) no arrojó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. No obstante, este resultado debe interpretarse con cautela. La ausencia de significancia estadística no invalida los patrones observados en los análisis descriptivos ni la evidencia obtenida mediante los cuestionarios y registros anecdóticos durante el acompañamiento. Como señalan Jankowski et al. (2018), el valor del avalúo no radica únicamente en su significancia estadística, sino en su capacidad de ofrecer evidencia concreta de desempeño que informe decisiones pedagógicas y de política académica.

### **Análisis de los resultados del avalúo indirecto**

Como señalan Baek y Doleck (2021), la integración de múltiples enfoques metodológicos –incluidos datos cuantitativos descriptivos y análisis de contenido– resulta fundamental para captar las complejidades de los entornos educativos y efectos diferenciados de tratamientos que trascienden los márgenes de significancia estadística convencional. En ese sentido, los hallazgos cualitativos y de satisfacción estudiantil reflejan un cambio sustantivo en la percepción de apoyo, comprensión de conceptos y motivación hacia el curso, aspectos que no siempre se capturan mediante pruebas de significación estadística, pero que son cruciales para entender el efecto del acompañamiento académico sobre la trayectoria estudiantil.

### **Análisis de los cuestionarios**

El análisis de los cuestionarios completados por los estudiantes que participaron en la tutoría individualizada del proyecto PUE[N]TE –uno de satisfacción y otro de motivación– revela altos niveles de aprobación y percepción positiva sobre la experiencia. Del primero, 33 de

51 estudiantes beneficiarios del proyecto ofrecieron respuestas, mientras que, en el segundo, participaron 20.

En cuanto a la efectividad del acompañamiento, el 88% de los estudiantes expresó estar «muy satisfecho» o «satisfecho» con el apoyo recibido, y destacaron la calidad de la explicación personalizada y el seguimiento constante de sus necesidades académicas.

En relación con la utilidad del servicio, más del 90% de los participantes manifestó que el acompañamiento les ayudó a comprender mejor los conceptos del curso y a prepararse con mayor seguridad para sus exámenes y tareas. Señalaron que el espacio les permitió hacer preguntas sin temor, lo que facilitó una mayor retención del material y el desarrollo de técnicas personales para resolver problemas matemáticos.

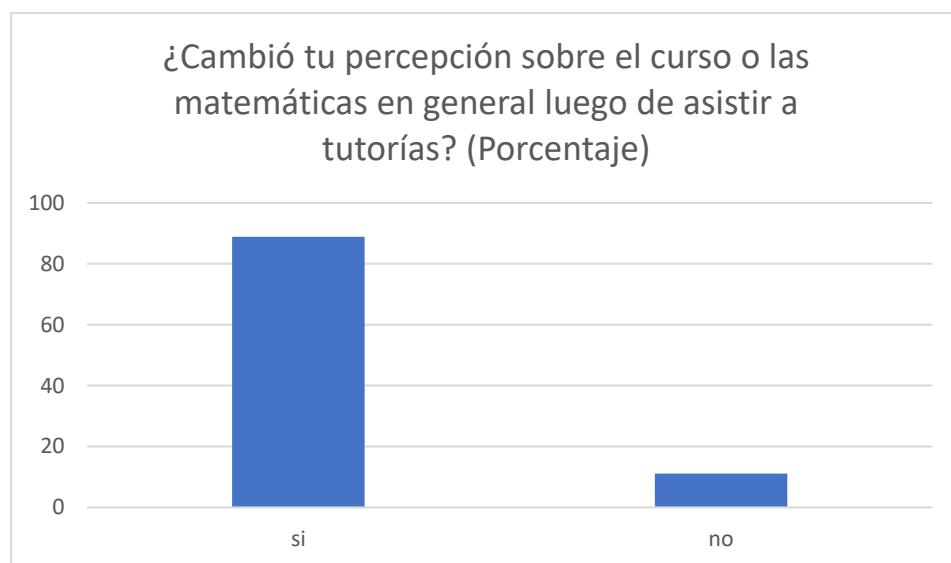
Otro hallazgo relevante fue la relación entre la tutoría y la motivación intrínseca. Un 76% de los estudiantes indicó sentirse más motivado a asistir a clase y estudiar por su cuenta después de participar en las sesiones. Esta autopercepción sugiere que el acompañamiento no solo tuvo un impacto en el conocimiento conceptual, sino también en factores afectivos clave para la persistencia académica.

Consecuentemente, se identificó que el 84% de los estudiantes consideró que el servicio de tutoría atendió efectivamente sus necesidades académicas, mientras que el 16% expresó que hubiera deseado más tiempo disponible para sesiones o mayor flexibilidad en los horarios. Aun así, el 100% de los participantes indicó que las tutorías les ayudaron a entender mejor el contenido del curso. Este hallazgo puede orientar recomendaciones futuras sobre la ampliación de recursos y accesibilidad del modelo de acompañamiento.

De forma abierta, los estudiantes describieron que las sesiones les permitieron «acliar dudas», «hacer muchos ejercicios de práctica» y «entender temas que no sabía o no entendía», lo que evidencia la efectividad del modelo con respecto a la mediación del aprendizaje. Asimismo, el 90% de los estudiantes reportó haber mejorado su organización para estudiar y haber asistido con mayor frecuencia a clase como resultado de la experiencia de tutoría. El 88% indicó haber realizado más ejercicios de práctica, muestra de un aumento en la autoeficacia percibida y en el compromiso con el proceso de aprendizaje. En cuanto a la percepción del curso, el 80% afirmó que su actitud hacia las matemáticas y el contenido del curso mejoró tras recibir el acompañamiento. Esta transformación está alineada con teorías de cambio actitudinal sustentadas por el modelo de elaboración cognitiva de Petty y Cacioppo (1986a, 1986b).

#### **Gráfica 8.**

*Cambio de percepción sobre las matemáticas tras recibir acompañamiento*



Al indagar sobre los aspectos más útiles de la experiencia, las respuestas cualitativas destacaron la disponibilidad de los tutores, el ambiente de apoyo, la práctica dirigida y la

paciencia al explicar. Entre los aspectos por mejorar, algunos estudiantes recomendaron ampliar el tiempo disponible y ofrecer la modalidad virtual como alternativa. Esta información permite identificar tanto fortalezas como oportunidades de mejoramiento en futuras iteraciones del modelo PUE[N]TE.

### **Hallazgos cualitativos de las preguntas abiertas**

El análisis cualitativo de las respuestas abiertas en los cuestionarios administrados a los participantes del proyecto PUE[N]TE permitió identificar cuatro categorías emergentes que resumen la experiencia estudiantil: apoyo emocional, claridad en la explicación, desarrollo de confianza matemática y monitoreo individualizado. Las categorías se identificaron mediante una lectura analítica de las respuestas abiertas para clasificar patrones comunes mediante análisis de contenido cualitativo de forma manual (Denzin, 2017; Strauss & Corbin, 2015).

Dentro de la categoría de apoyo emocional, los estudiantes expresaron sentirse acompañados y valorados. Comentarios como: «Siempre estaban dispuestos a ayudar», «poder hacer las preguntas que sean necesarias» y «ambiente amigable y mucha cooperación» reflejan un entorno de confianza que favoreció el aprendizaje. Una de los estudiantes compartió: «Dos aspectos positivos que quiero resaltar son que, desde el momento en que entraba, rápido se me acercaban para preguntarme en qué necesitaba ayuda, y siempre lo hacían con una sonrisa; eso me hizo sentir bienvenida. Además, tuvieron mucha paciencia para explicar una y otra vez cuando alguien no entendía hasta que el estudiante pudiera entender, algo que de verdad admiré y me hizo sentir cómoda».

La categoría de claridad en la explicación incluyó descripciones sobre la facilidad con la que los tutores explicaban los conceptos complejos. Los participantes afirmaron: «Explicaron los problemas en detalle», «comprender de manera más rápida y eficaz los ejercicios y temas de clase», y «la explicación a mí solamente». Estas expresiones sugieren que el acompañamiento permitió que los estudiantes transformaran la confusión inicial en comprensión estructurada.

Una categoría de confianza matemática se propuso a partir de respuestas en las que los estudiantes manifiestan que recuperaron o desarrollaron seguridad en sus habilidades.

Verbalizaciones como: «Mejoré mi nota y me ayudaron a comprender el material», «Me prepararon para mi examen final», y «Ayudaron a entender y ayudaron a recordar temas antiguos» son testimonio del impacto positivo sobre la percepción de competencia académica. Una estudiante comentó de forma extensa: «Las tutorías me ayudaron mucho a entender mejor los ejercicios. A veces no sabía qué fórmulas usar o cómo empezar, pero con la ayuda de los tutores y la práctica que me dieron, todo se me hizo más claro. Poco a poco fui agarrando el ritmo y ya podía hacer los ejercicios más rápido. Gracias a eso, el día del examen me sentí más segura y pude resolver casi todo sin problema. También me motivaron a seguir practicando por mi cuenta, y eso me ayudó aún más».

Del mismo modo, el monitoreo individualizado fue valorado como un aspecto distintivo del modelo. Comentarios como: «Los tutores estaban dispuestos a explicarte hasta que entendieras», «Pude aclarar dudas, me explicaron bastante, tuve ayuda individualizada», y «la disponibilidad, el compromiso de mi tutora y la ayuda a entender» ilustran cómo la atención personalizada fue esencial para la efectividad del acompañamiento. También se resaltó la conveniencia del servicio: «Eran convenientes, y los tutores son espectaculares», «la

accesibilidad que tienen las tutorías» y «Los tutores están bien adiestrados» consolidan esta categoría como un componente clave del éxito percibido.

**Tabla 6**

*Categorías identificadas y selección de verbalizaciones*

Categoría	Apoyo emocional	Claridad en la explicación	Confianza matemática	Monitoreo individualizado
<b>Verbalizaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Siempre estaban dispuestos a ayudar».</li> <li>• «ambiente amigable y mucha cooperación»</li> <li>• «Rápido se me acercaban para preguntarme en qué necesitaba ayuda, y siempre lo hacían con una sonrisa».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Explicaron los problemas en detalle».</li> <li>• «comprendí de manera más rápida y eficaz los ejercicios y temas de clase»</li> <li>• «la explicación a mí solamente»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Me prepararon para mi examen final».</li> <li>• «Ayudaron a entender y ayudaron a recordar temas antiguos».</li> <li>• «A veces no sabía qué fórmulas usar o cómo empezar, pero con la ayuda de los tutores y la práctica que me dieron, todo se me hizo más claro. Poco a poco fui agarrando el ritmo y ya podía hacer los ejercicios más rápido».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Los tutores estaban dispuestos a explicarte hasta que entendieras».</li> <li>• «Pude aclarar dudas, me explicaron bastante, tuve ayuda individualizada».</li> <li>• «la disponibilidad, el compromiso de mi tutora y la ayuda a entender»</li> </ul>

En su conjunto, estas verbalizaciones reflejan que el programa PUE[N]TE logró no solo mejorar el rendimiento académico de los participantes, sino también fomentar un entorno afectivo, claro, motivador y personalizado, aspectos que serán retomados en la sección de discusión al vincularlos con los marcos conceptuales y teóricos presentados.

## DISCUSIÓN

Los hallazgos del proyecto piloto PUE[N]TE confirman la pertinencia del acompañamiento académico como estrategia de retención estudiantil y fortalecimiento del dominio lógico-matemático. La implementación de tutoría individualizada, en cumplimiento con la Cert. Número 134, 2023–2024, de la Junta de Gobierno, respondió eficazmente al problema de alta tasa de repetición en el curso MECU 3031 de la Facultad de Administración de Empresas del Recinto de Río Piedras. El mejoramiento observado en el desempeño académico sugiere que este tipo de intervención contribuye al cumplimiento de las metas institucionales de éxito estudiantil.

Los resultados cuantitativos, particularmente en los criterios de la rúbrica analítica aplicados en la pre y posprueba, reflejan avances significativos en las dimensiones de planteamiento del problema y justificación matemática. Esta especificación de destrezas indica que el acompañamiento personalizado incide positivamente en la adquisición de competencias clave en el razonamiento lógico. En cuanto a los resultados moderados en los criterios de interpretación de variables y operaciones matriciales apoyadas con la calculadora gráfica, estos se contextualizan por el aumento en dificultad de la posprueba, diseñada así para evitar el efecto memoria, y por la ausencia de ejercicios similares en el laboratorio del curso.

Ninguno de los estudiantes que asistió a tutorías obtuvo calificación de D, y solo el 17.6% obtuvo F, lo cual refuerza la efectividad del acompañamiento y sugiere el valor de considerar su obligatoriedad o su integración estructural al curso. En este sentido, la evidencia acumulada plantea que el inicio temprano de la tutoría –idealmente durante las primeras dos

semanas de clase— permitiría recoger impresiones diagnósticas útiles para ajustar el sílabo y definir estrategias de enseñanza adaptadas (Amante et al., 2021; Aponte-Alequín, 2020).

La correspondencia entre los datos de avalúo directo e indirecto fortalece la credibilidad de los hallazgos. Las tendencias positivas en las notas de posprueba fueron respaldadas por una alta percepción de efectividad por parte de los estudiantes, quienes valoraron tanto la accesibilidad como la calidad pedagógica de los tutores. Esta alineación concuerda con los análisis de resultados de Harris y Brown (2021) e Ibarra-Sáiz et al. (2023), quienes plantean que los instrumentos de evaluación bien calibrados, como las rúbricas utilizadas, permiten una medición más precisa del aprendizaje.

A tenor con Arbizu et al. (2005) y Swail et al. (2003), los resultados cualitativos revelan que el acompañamiento académico favoreció no solo el logro cognitivo, sino también el bienestar emocional del estudiantado. Las verbalizaciones estudiantiles documentan que la atención individualizada y la disposición de los tutores fomentaron ambientes de confianza, claridad en la comprensión y motivación intrínseca, elementos que son fundamentales para la retención, según lo plantean también Cockerill et al. (2018) y Fraile et al. (2023).

Asimismo, los conceptos de autorregulación y metacognición abordados en el marco conceptual de esta investigación encuentran eco en los testimonios estudiantiles que aluden a sentirse más preparados, practicar por cuenta propia y entender mejor la estructura de los ejercicios. Estos elementos apuntan a una transformación en la agencia del estudiante, lo cual es consistente con el modelo de rutas de persuasión planteado por Petty y Cacioppo (1986a, 1986b), en las que el refuerzo repetido y el compromiso emocional generan mayor internalización del aprendizaje.

Este estudio refleja además la vinculación de aspiraciones institucionales, como las de la misión de la DIIA, y los esfuerzos de avalúo del aprendizaje. Al promover decisiones basadas en evidencia, como lo recomiendan Mintz (2020) y Volkwein (2011), la investigación aporta no solo al mejoramiento del curso, sino a la transformación de las estrategias de apoyo académico en el nivel institucional. Este proyecto se inserta en una cultura de avalúo centrada en el mejoramiento continuo, como sugieren Hutchings, Kinzie y Kuh (2019) y Jankowski (2017), apartándose de prácticas de cumplimiento mecánico u oportunista.

Otro elemento destacable es la relación entre frecuencia de visitas y desempeño. El patrón observado en las gráficas indica que los estudiantes que asistieron a cuatro o más sesiones obtuvieron mayores avances. Esta relación sugiere un efecto acumulativo del acompañamiento. Se sostiene así la urgencia de diseñar tratamientos sostenidos en lugar de acciones puntuales, particularmente en cursos con altas tasas de deserción y repetición.

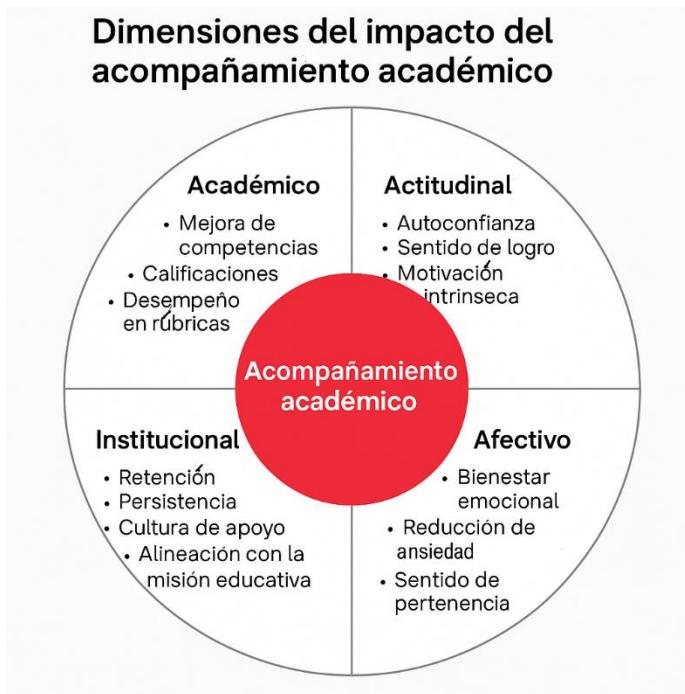
La homologación de la rúbrica del proyecto con el sistema OLAS representa una oportunidad adicional de alineación institucional. Mientras que el proyecto utilizó una escala sumativa de 1 a 4, OLAS incorpora rúbricas de doble valor por descriptor, lo que permite un margen más amplio para evaluar el progreso del estudiante (Fraile et al., 2023). La futura integración de esta rúbrica en OLAS puede fomentar un lenguaje más motivador en las evaluaciones y apoyar la retroalimentación continua (Jankowski et al., 2018) al utilizar los descriptores de «En progreso» para lo que en este estudio se llamó «Medio», y «En Inicio» por «Bajo».

La recepción positiva del servicio de tutoría también responde a las expectativas planteadas en la base legal del proyecto. La Carta Circular del 11 de julio de 2024 promueve el

desarrollo de estrategias de apoyo académico centradas en el estudiante, y este piloto valida que estas deben ser flexibles, individualizadas y alineadas con el contenido del curso y sus evaluaciones. La figura 2 visualiza estos conceptos.

**Figura 2.**

*Dimensiones del impacto del acompañamiento académico*



En términos de transferencia y escalabilidad, los resultados obtenidos ofrecen una hoja de ruta para implementar modelos similares en otros cursos de alta dificultad, particularmente en disciplinas STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés). La experiencia adquirida en el diseño, calibración de la rúbrica y análisis de los datos puede ser replicada y adaptada para otros contextos, en diálogo con las recomendaciones de Jankowski et al. (2018) sobre prácticas de avalúo auténticas.

El rol de la tutoría individualizada como agente de cambio institucional también merece atención. Más allá de un apoyo remedial, se proyecta como un recurso estratégico de acompañamiento que incide en la trayectoria académica del estudiantado. Este enfoque corresponde a las ideas de Rose et al. (2001), quienes distinguen entre modalidades didácticas y socráticas de enseñanza, y promueven la interacción como clave para la comprensión profunda.

Los resultados de la revisión bibliográfica discutida en la introducción se confirman en la evidencia recogida. Estudios como los de González Mimica et al. (2016) y Ordóñez & Jaramillo (2016) ya habían documentado la eficacia del acompañamiento académico. Este proyecto contribuye con nuevos datos e información en el contexto puertorriqueño y en condiciones institucionales concretas.

La tutoría individualizada, en tanto modalidad de intervención pedagógica, respondió de manera efectiva al problema diagnosticado inicialmente: el bajo desempeño en razonamiento lógico y matemático. Se comprueba así la conjectura de que una estrategia enfocada en el aprendizaje activo, el diálogo personalizado y el monitoreo continuo tiene el potencial de revertir trayectorias de fracaso académico.

Del mismo modo, el uso de técnicas mixtas de recogido de datos e información, y la triangulación entre pre y pospruebas, cuestionarios de satisfacción y verbalizaciones abiertas, fortalecen la solidez metodológica del proyecto. A pesar de que no se utilizó programado especializado para el análisis cualitativo, la codificación manual permitió captar matices relevantes que enriquecen la interpretación de los hallazgos.

En consecuencia, los resultados de este piloto no solo evidencian logros académicos, sino también transformaciones actitudinales y afectivas en los estudiantes. Este cambio abre

posibilidades para repensar el acompañamiento como una dimensión estructural del aprendizaje universitario. La sección de conclusiones retomará estos hallazgos para valorar el cumplimiento de las metas y formular recomendaciones institucionales.

## CONCLUSIONES

Los resultados del proyecto PUE[N]TE ofrecen evidencia sustantiva sobre el impacto positivo del acompañamiento académico individualizado y del avalúo del aprendizaje como estrategias complementarias para mejorar el desempeño estudiantil. En la posprueba institucional de MECU 3031, los estudiantes alcanzaron un promedio general de 1.82 sobre 4 puntos posibles, con un porcentaje promedio de logro del 45.5%. Aunque este porcentaje puede parecer moderado, debe contextualizarse por el aumento intencional en la dificultad de la posprueba y por la ausencia de ejercicios similares en las pruebas cortas del laboratorio del curso administrado por la plataforma Moodle, sistema institucional de gestión de aprendizaje. Resulta especialmente notable que el Criterio 1, relacionado con la identificación de datos relevantes, fue el de mayor puntuación (media = 2.23), mientras que los criterios 4 y 5, vinculados con la justificación de operaciones y el uso efectivo del lenguaje matemático, presentaron promedios menores (1.39 y 1.43 respectivamente), lo cual apunta a áreas de desarrollo que podrían beneficiarse de un refuerzo sistemático. Estos hallazgos indican un progreso significativo en habilidades fundamentales, particularmente entre los estudiantes que participaron en la tutoría, y reafirman la utilidad del acompañamiento académico como una estrategia de retención y éxito estudiantil.

En cuanto a los objetivos, se documentó una transformación significativa en la experiencia de aprendizaje del estudiantado, tanto en términos cognitivos como emocionales. Las verbalizaciones recogidas revelan mayor claridad conceptual, confianza matemática y motivación intrínseca, indicadores que validan el impacto positivo del acompañamiento

individualizado. Además, la integración del avalúo del aprendizaje permitió medir de manera precisa los avances en el dominio institucional y facilitó una toma de decisiones basada en datos, cumpliendo así con los objetivos de apoyar el avalúo del aprendizaje y medir el efecto de las intervenciones educativas a tenor con las recomendaciones institucionales (Aponte-Alequín, 2024).

Los hallazgos también resaltan la importancia de implementar rúbricas analíticas calibradas, como las utilizadas en este estudio, que permiten evaluar con mayor fidelidad las competencias desarrolladas por los estudiantes (Harris & Brown, 2021; Ibarra-Sáiz et al., 2023). Asimismo, el uso de instrumentos de avalúo indirecto complementó la interpretación de los resultados al proveer una mirada más holística de la experiencia educativa.

Este proyecto está alineado con lo planteado por Volkwein (2011), quien destaca el rol fundamental de la investigación institucional en la demostración de la efectividad institucional mediante la evaluación del avalúo del aprendizaje. La combinación de estrategias pedagógicas con sistemas de avalúo rigurosos, como los desarrollados en PUE[N]TE, constituye una vía efectiva para impulsar mejoras sostenidas en el rendimiento académico y en la persistencia estudiantil.

Del mismo modo, los principios propuestos por Jankowski et al. (2018) y Jankowski (2017) sobre prácticas de avalúo auténtico y transformador se pusieron en práctica en este proyecto. La recolección y análisis de evidencia significativa, centrada en el aprendizaje real del estudiante, permitió rediseñar intervenciones pedagógicas con base empírica y favorecer la toma de decisiones informadas a nivel de programa y facultad.

La implementación de este piloto demuestra que la combinación de acompañamiento académico individualizado y avalúo formativo representa una herramienta efectiva para promover el éxito estudiantil. Esta experiencia debe considerarse no solo como una respuesta a un problema puntual de desempeño, sino como un modelo institucional escalable, capaz de transformar la manera en que se concibe y gestiona el aprendizaje en la educación superior pública puertorriqueña.

## **LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES**

El proyecto piloto PUE[N]TE demostró ser una iniciativa viable y efectiva para atender las dificultades de aprendizaje en el curso MECU 3031. Sin embargo, su ejecución evidenció también limitaciones logísticas y estructurales que deben considerarse para fortalecer futuras implementaciones. Una de las principales limitaciones fue el inicio tardío de las sesiones de tutoría, lo cual redujo el tiempo disponible para establecer un diagnóstico temprano y adaptar estrategias de acompañamiento desde el comienzo del semestre. La evidencia indica que ningún estudiante que participó del acompañamiento académico obtuvo una calificación de D, lo que sugiere beneficios asociados a una implementación más temprana e, incluso, obligatoria del servicio, en camino a alcanzar que ninguno obtenga F.

Desde esta perspectiva, resulta fundamental establecer que, en un escenario ideal, la tutoría individualizada debe iniciar en las primeras dos semanas de clases con la recolección de impresiones diagnósticas del estudiantado y la promoción de espacios de diálogo entre profesores y tutores para el diseño conjunto de intervenciones personalizadas (Amante et al., 2021; Aponte-Alequín, 2020). Igualmente, sería conveniente replantear el prontuario del curso para incluir un crédito de laboratorio semanal, dedicado al acompañamiento académico como parte integral de la experiencia formativa. Este rediseño podría mejorar tanto la adherencia al programa como el impacto en el aprendizaje.

Otra limitación identificada fue la no homologación de la rúbrica del proyecto con la escala vigente del Online Learning Assessment System (OLAS) del Recinto. En esta iniciativa, cada criterio se evaluó con una escala de cuatro niveles (1 a 4) desde una perspectiva sumativa

(Hutchings et al., 2019). No obstante, OLAS adopta una escala con ocho valores agrupados en cuatro categorías (Excelente: 8-7, Bueno: 6-5, En progreso: 4-3, En inicio: 2-1), con un enfoque formativo que permite comunicar el estadio de logro mediante un lenguaje que fomenta la motivación y el aprendizaje continuo (Fraile et al., 2023; Jankowski et al., 2018). En el futuro, se recomienda alinear las rúbricas empleadas a esta lógica institucional, de modo que se fortalezca la coherencia entre avalúo, retrocomunicación y acción transformadora, así como el uso de la rúbrica por parte de los estudiantes.

A partir de los resultados obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones dirigidas a fortalecer la retención, el éxito académico y la formación integral de los estudiantes mediante estrategias de acompañamiento y avalúo del aprendizaje:

1. Institucionalizar el acompañamiento académico en cursos vinculados a los dominios de aprendizaje institucionales (Razonamiento Lógico y Matemático, Comunicación Efectiva y Pensamiento Crítico) en alineación con las metas del Plan Estratégico Ruta 2029 del Recinto de Río Piedras- La efectividad demostrada por el modelo PUE[N]TE amerita su implementación sostenida como una política de apoyo estudiantil permanente.
2. Ampliar el proyecto a otras facultades y programas, comenzando con cursos de alta tasa de reprobación en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, en las que el dominio de razonamiento lógico y matemático es también transversal- La metodología basada en acompañamiento personalizado, rúbricas calibradas y seguimiento en OLAS constituye un marco replicable.
3. Medir el efecto del tipo de tratamiento en la tutoría individualizada: directivo vs. mayéutico, a través del diseño propuesto y aprobado en el proyecto presentado en

respuesta a la convocatoria de Fondos Institucionales para la Investigación (FIPI) del Decanato de Estudios Graduados e Investigación (DEGI)- Esta medición permitirá afinar el enfoque metodológico más beneficioso para el desarrollo del pensamiento lógico y la autorregulación en el aprendizaje, siguiendo a Rose et al. (2001), Marín et al. (2011) y Petty y Cacioppo (1986).

4. Establecer estrategias de seguimiento longitudinal que permitan observar el efecto del acompañamiento académico más allá del semestre en que se ofrece- Este sistema incluiría rastrear desempeño en cursos posteriores, persistencia, retención y tasas de graduación, como proponen Swail, Redd y Perna (2003) en sus marcos para apoyo institucional.
5. Integrar los indicadores de participación y logro en OLAS para analizar continuamente el desempeño estudiantil, la toma de decisiones basada en datos y el fortalecimiento de los sistemas de apoyo desde una perspectiva institucional.
6. Fortalecer la capacitación del personal docente y estudiantil en diseño e implementación de estrategias de avalúo auténtico, uso de rúbricas y guías de acompañamiento académico- De acuerdo con Harris y Brown (2021), una buena rúbrica tiene un impacto directo en el desempeño y la autoeficacia estudiantil. Ibarra-Sáiz et al. (2023) validan esta aseveración en cuanto al mejoramiento de la calidad de las tareas de evaluación.
7. Promover la investigación continua sobre acompañamiento académico y avalúo, como un área prioritaria de investigación institucional- Esta sugerencia hace eco del llamado de Jankowski et al. (2018) y Volkwein (2010) a entender el avalúo como una forma legítima de indagación educativa que puede generar transformaciones significativas en las prácticas institucionales.

8. Establecer mecanismos de comunicación sistemática entre acompañantes, profesorado y administración, así como con las oficinas institucionales pertinentes para garantizar un ecosistema de apoyo integral, efectivo y sostenible que incluya la asesoría académica. Esta comunicación es crucial para la identificación temprana de dificultades, ajustes en las estrategias y aseguramiento de la calidad del acompañamiento académico.
9. Utilizar la experiencia y resultados de este proyecto para traducirlo en una normativa institucional dirigida a que cada facultad con cursos STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés), implemente el proyecto. El presupuesto lo distribuiría cada Decanato específicamente para el pago de los tutores y el coordinador

## Referencias

- Amante, M., Gabon, R.H., & Boller, L.B. (2021). Adequacy and Effectiveness of Student Affairs and Services Programs in Samar State University. *Journal of Academic Research*, 5(3), 39-46.
- Aponte-Alequín, H. A. (2020). *Informe de acompañamiento académico: Resultados preliminares en los dominios de Comunicación Efectiva y Pensamiento Crítico*. Facultad de Comunicación e Información.  
<https://drive.google.com/file/d/1SNZi752YOYfnr9e1OgRtZbdkfGsupnm6/view>
- Aponte-Alequín, H. A. (2024). *Evaluación preliminar de avalúo del aprendizaje en el Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico (EPAAP)*. División de Investigación Institucional y Avalúo.
- Aponte-Alequín, H. A. (2025). Enhancing the writing process: Integrating applied linguistics learning assessment in the classroom. *European Scientific Journal, ESJ*, 21(5), 35.  
<https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n5p35>
- Arbizu, F., Lobato, C., & Del Castillo, L. (2005). Algunos modelos de abordaje de la tutoría universitaria. *Revista de Psicodidáctica*, 10(1), 7–22.  
<https://ojs.ehu.eus/index.php/psicodidactica/article/view/367/347>
- Baek, C., & Doleck, T. (2021). Educational data mining versus learning analytics: A review of publications from 2015 to 2019. *Interactive Learning Environments*, 1–23.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1943689>

Cockerill, M., Craig, N., & Thurston, A. (2018). Teacher perceptions of the impact of peer learning in their classrooms: Using social interdependence theory as a model for data analysis and presentation. *International Journal of Education and Practice*, 6(1), 14–27.

<https://doi.org/10.18488/journal.61.2018.61.14.27>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE.

Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315134543>

Fraile, J., Gil-Izquierdo, M., & Medina-Moral, E. (2023). The impact of rubrics and scripts on self-regulation, self-efficacy and performance in collaborative problem-solving tasks. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 48(8), 1223–1239.

<https://doi.org/10.1080/02602938.2023.2236335>

González Mimica, M., Cortés Gallardo, N., Muñoz Jerez, Z., & Aguilar Vivar, A. (2016). Programa de acompañamiento académico a estudiantes que ingresan a primer año a la Universidad Austral de Chile en función del modelo educativo institucional. *Congresos CLABES*. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1385>

Harris, L. M., & Brown, T. (2021). The impact of rubric design on student performance: A systematic review. *Journal of Educational Research and Practice*, 11(1), 1–15.

Hutchings, P., Kinzie, J., & Kuh, G. D. (2019). Evidence of student learning: What counts and what matters for improvement. En S. P. Hundley & S. Kahn (Eds.), *Trends in*

*assessment: Ideas, opportunities, and issues for higher education* (pp. 27–47). Stylus Publishing.

Ibarra-Sáiz, M. S., Lukas-Mujika, J.-F., Ponce-González, N., & Rodríguez-Gómez, G. (2023).

Percepción del profesorado universitario sobre la calidad de las tareas de evaluación de los resultados de aprendizaje. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 29(1). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i1.27404>

Jankowski, N. A. (2017). Moving toward a philosophy of assessment. *Assessment Update*, 29(3), 10–11. <https://doi.org/10.1002/au.30096>

Jankowski, N. A., Timmer, J. D., Kinzie, J., & Kuh, G. D. (2018). *Assessment that matters: Trending toward practices that document authentic student learning*. National Institute for Learning Outcomes Assessment, University of Illinois & Indiana University.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED590514.pdf>

Marín, M., Fernández, G., Blanco, L., & Palarea, M. (2011). La mayéutica y su aplicación a un cuestionario dirigido a docentes. En *Investigación en Educación Matemática XV* (pp. 523–532). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3731328.pdf>

Mintz, S. (2020, agosto 31). New approaches to assessing institutional effectiveness: How to ensure that institutions improve instructional quality and effectiveness and enhance equity and academic postgraduation outcomes. *Inside Higher Ed*.

<https://www.insidehighered.com/blogs/highered-gamma/new-approaches-assessing-institutional-effectiveness>

Ordóñez Torres, C., & Jaramillo Correa, C. (2016). Las aulas de acompañamiento académico:

Soporte de aprendizaje e integración académica en la Pontificia Universidad Javeriana.

*Congresos CLABES.* <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1639>

Perloff, R. M. (2010). *The dynamics of persuasion: Communication and attitudes in the 21st century* (4th ed.). Routledge/Taylor & Francis.

Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986a). *Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change*. Springer-Verlag.

Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986b). The elaboration likelihood model of persuasion. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 19, pp. 123–205). Academic Press.

Petty, R. E., Kasmer, J. A., Haugvedt, C. P., & Cacioppo, J. T. (2004). Source and message factors in persuasion: A reply to Stiff's critique of the Elaboration Likelihood Model. *Communication Monographs*, 54, 233–249.

Rose, C. P., Moore, J. D., VanLehn, K., & Allbritton, D. (2001). A comparative evaluation of Socratic versus didactic tutoring. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 23. <https://escholarship.org/uc/item/98j4479r>

Strauss, A., & Corbin, J. (2015). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (4th ed.). SAGE Publications.

Swail, W. S., Redd, K. E., & Perna, L. W. (2003). *Retaining minority students in higher education*. The ASHE-ERIC Higher Education Report. Jossey-Bass.

Volkwein, J. F. (2011). *Gaining ground: The role of institutional research in assessing student outcomes and demonstrating institutional effectiveness*. National Institute for Learning

Outcomes Assessment. <https://www.learningoutcomesassessment.org/wp-content/uploads/2019/02/GainingGround.pdf>