



**DiiA**

**MÁS ALLÁ DE LA INTERVENCIÓN: PUE[N]TE COMO MODELO REPLICABLE  
DE TUTORÍA ENTRE PARES CON AVALÚO DEL APRENDIZAJE**

Informe de investigación del segundo semestre de PUE[N]TE sometido en marzo de 2026 (C52)  
Inicio del Ciclo de Avalúo del Aprendizaje 2025-2029  
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

6 de abril de 2026

## Tabla de contenido

RESUMEN EJECUTIVO .....	6
Viñetas ejecutivas .....	9
INTRODUCCIÓN .....	12
Justificación .....	13
Propósito del estudio.....	14
Objetivos de investigación.....	14
Preguntas de investigación.....	15
Conceptos medulares .....	15
Revisión bibliográfica.....	17
METODOLOGÍA .....	19
Avalúo directo del aprendizaje .....	20
Avalúo indirecto del aprendizaje .....	23
Acompañamiento académico: tutoría entre pares .....	23
Evidencia cualitativa: reflexiones de los tutores y el coordinador.....	24
Técnicas de análisis de datos e información .....	25
RESULTADOS CUANTITATIVOS: AVALÚO DIRECTO .....	27
Tasa de participación en la tutoría individualizada.....	27
Análisis de resultados académicos del curso .....	29
Distribución de calificaciones.....	29
Asistencia al salón de clase.....	31
Resultados del avalúo directo del aprendizaje .....	33
Análisis estadísticos descriptivos.....	33
Análisis inferencial .....	36
Relación entre avalúo del aprendizaje y calificaciones.....	38
HALLAZGOS CUALITATIVOS Y AVALÚO INDIRECTO .....	40
Resultados del cuestionario de satisfacción .....	40
Análisis de preguntas cerradas .....	40
Hallazgos de preguntas abiertas.....	45
Reflexiones de los tutores .....	47

Reflexión del coordinador.....	51
INTEGRACIÓN DE EVIDENCIA .....	54
Tutoría y rendimiento académico .....	55
Acompañamiento, percepción y experiencia estudiantil.....	56
Mediación pedagógica y mecanismos del efecto observado.....	57
Condiciones que matizan el alcance del modelo.....	58
Síntesis integradora.....	59
DISCUSIÓN .....	61
Rendimiento académico y avalúo del aprendizaje.....	62
Tutoría, compromiso y persistencia.....	63
Mediación pedagógica y mecanismos del efecto observado.....	65
Analítica del aprendizaje, seguimiento y toma de decisiones.....	66
Desarrollo formativo de los tutores y alcance del modelo .....	67
Implicaciones académicas e institucionales.....	68
CONCLUSIONES .....	70
<i>Modelo interpretativo del funcionamiento de PUE[N]TE.....</i>	70
LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
Acciones transformadoras internas al proyecto .....	78
MODELO REPLICABLE .....	81
Condiciones para la replicabilidad.....	83
AGRADECIMIENTOS .....	85
Referencias.....	86

## Lista de figuras

Figura 1	Modelo de Acompañamiento Académico del Proyecto PUE[N]TE.....	16
Figura 2	Dimensiones del impacto del acompañamiento académico.....	18
Figura 3	Categorías emergentes en las reflexiones sobre la experiencia tutorial.....	47
Figura 4	Modelo integrado de evidencia del proyecto PUE[N]TE.....	54
Figura 5	Triangulación de evidencias de PUE[N]TE.....	61
Figura 6	Modelo interpretativo del funcionamiento de PUE[N]TE.....	71
Figura 7	Ruta institucional para la implantación de programas de acompañamiento académico.....	82

\*Todas las figuras de este informe se realizaron utilizando la cuenta institucional de Microsoft Copilot del investigador.

## Lista de tablas

Tabla 1	Participación estudiantil en la tutoría individualizada.....	27
Tabla 2	Distribución de calificaciones finales según participación en tutoría (%).....	29
Tabla 3	Distribución de calificaciones finales según intensidad de tutoría (%).....	29
Tabla 4	Promedio de asistencia al salón de clase según participación en tutoría.....	31
Tabla 5	Promedio de asistencia al salón de clase según intensidad de tutoría.....	32
Tabla 6	Datos descriptivos globales de la preprueba y la posprueba.....	33
Tabla 7	Promedios globales de estudiantes con preprueba y posprueba analizables, según participación en tutoría.....	34
Tabla 8	Promedios de la posprueba por criterio, según participación en tutoría.....	34
Tabla 9	Comparación inferencial de la posprueba según participación en tutoría.....	36
Tabla 10	Promedio de posprueba y calificación final en el curso.....	37
Tabla 11	Perfil básico de la muestra y uso del servicio de tutoría individualizada.....	42
Tabla 12	Resumen de resultados de impacto y satisfacción.....	43
Tabla 13	Cambio de percepción sobre el curso o las matemáticas.....	44
Tabla 14	Categorías emergentes del cuestionario de satisfacción.....	46
Tabla 15	Categorías emergentes y verbalizaciones en las reflexiones de los tutores.....	50
Tabla 16	Integración de evidencia del proyecto PUE[N]TE.....	60
Tabla 17	Preguntas de investigación y síntesis de sus respuestas.....	74
Tabla 18	Pasos para implantar programas de acompañamiento académico.....	82

## Lista de gráficas

Gráfica 1	Distribución del estudiantado según participación en la tutoría individualizada.....	28
Gráfica 2	Distribución de calificaciones por intensidad de tutoría.....	30

Gráfica 3	Criterios matemáticos, promedios en la posprueba y participación en la tutoría.....	35
Gráfica 4	Promedio de posprueba por nota final del curso.....	38
Gráfica 5	Nivel de satisfacción con el acompañante y cambio de percepción sobre el curso o las matemáticas.....	44

## RESUMEN EJECUTIVO

En este informe se presenta la segunda fase del Proyecto Universitario Estudia[N]til de Trayectoria al Éxito (PUE[N]TE), concebido como un modelo institucional de acompañamiento académico entre pares mediado por avalúo del aprendizaje en el curso MECU 3031, Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas, del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico. La investigación se desarrolló durante el primer semestre del año académico 2025-2026, de agosto a diciembre de 2025, en 13 secciones del curso, con una cohorte compuesta principalmente por estudiantes de nuevo ingreso provenientes de escuela superior. El propósito consistió en profundizar el análisis del modelo a partir de la integración de evidencia cuantitativa, avalúo indirecto e información cualitativa producida por el estudiantado, los tutores y la coordinación académica.

El estudio adoptó un enfoque de métodos mixtos de predominio cuantitativo y alcance explicativo-comparativo. El componente de avalúo directo se apoyó en una preprueba y una posprueba corregidas con una rúbrica analítica institucional de cinco criterios alineados con el dominio de razonamiento lógico y matemático en el Online Learning Assessment System (OLAS). El avalúo indirecto se trabajó mediante un cuestionario de satisfacción con preguntas cerradas y abiertas. A estos componentes se añadieron 13 reflexiones de los tutores y una reflexión del coordinador, lo que permitió examinar la tutoría no solo como servicio, sino como mediación pedagógica y dispositivo institucional de mejoramiento continuo.

Los resultados cuantitativos mostraron un patrón favorable para el grupo que participó en la tutoría. De una matrícula total de 315 estudiantes, 129 asistieron al servicio al menos una vez, es decir, 41%. Este grupo concentró una distribución más favorable de calificaciones, con mayor

proporción de A y menor proporción de F y W que el grupo sin tutoría. Del mismo modo, registró un promedio de asistencia al salón de clase superior al de quienes no recurrieron al acompañamiento. En el avalúo directo del aprendizaje, el grupo con tutoría obtuvo una media superior en la posprueba, y mostró ventajas consistentes en los cinco criterios de la rúbrica. La prueba t de muestras independientes arrojó una diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo acompañado, con un tamaño del efecto pequeño a moderado.

El avalúo indirecto confirmó una percepción ampliamente favorable del servicio. El estudiantado reportó altos niveles de satisfacción con el acompañante, y valoró positivamente la contribución de las tutorías a la comprensión de conceptos, la organización del estudio, la práctica para exámenes y el desempeño general en el curso. Asimismo, más de la mitad indicó que su percepción sobre el curso o las matemáticas cambió luego de participar en el acompañamiento. Las respuestas a las preguntas abiertas reforzaron esta percepción al destacar comprensión de temas, práctica guiada, explicaciones detalladas, apoyo emocional y un trato respetuoso y paciente por parte de los tutores.

Las reflexiones de los tutores y del coordinador permitieron identificar mecanismos pedagógicos y operacionales que ayudan a explicar el efecto observado. Entre estos, se destacaron la adaptación de las explicaciones al ritmo y nivel del estudiante, la mediación mayéutica orientada a la autonomía, la creación de un clima afectivo seguro para aprender, la atención a hábitos de estudio débiles y la reorganización logística del programa en función de la demanda real. Estas fuentes también evidenciaron un efecto formativo sobre los propios tutores, quienes describieron desarrollo de liderazgo, comunicación, paciencia, organización y mayor comprensión del contenido al explicarlo.

Esta segunda fase del proyecto permitió sostener que PUE[N]TE ha evolucionado desde una experiencia piloto prometedora hacia un modelo institucional más maduro de apoyo académico mediado por avalúo del aprendizaje. La tutoría entre pares se asoció con mejor rendimiento, mayor asistencia, percepción favorable del curso y una mediación pedagógica consistente con las necesidades del estudiantado de primer año. Como consecuencia, el principal aporte del estudio no consiste únicamente en mostrar que la tutoría ayuda, sino en demostrar cómo y bajo cuáles condiciones puede convertirse en un modelo replicable de mejoramiento académico e institucional en otras facultades del Recinto.

En ese sentido, se presenta un modelo replicable de ocho pasos con el fin de que otras facultades puedan adoptarlo y adaptarlo. La implantación de programas de acompañamiento académico en cursos «embudo» requiere, en primer lugar, la identificación de aquellos cursos con alta incidencia de fracaso, repetición, bajas o rezago curricular, seguida de su priorización institucional en función de su peso en la trayectoria académica y en la retención estudiantil. A partir de esta priorización, el acompañamiento debe diseñarse de manera disciplinariamente pertinente, atendiendo a las dificultades más frecuentes del estudiantado y articulándose explícitamente con el avalúo del aprendizaje mediante tareas pertinentes, rúbricas analíticas y dominios institucionales claramente definidos. El modelo exige, además, la selección, capacitación y seguimiento de tutores con dominio del contenido y competencias de mediación pedagógica, así como la recopilación integrada de datos sobre participación, intensidad de uso, avalúo directo, indicadores académicos y percepción estudiantil. Por último, el análisis de la evidencia, realizado en diálogo entre la facultad, la coordinación académica y las unidades de

avalúo, debe traducirse en acciones transformadoras que permitan consolidar el programa como una estrategia replicable de mejoramiento académico e institucional.

### **Viñetas ejecutivas**

- El informe documenta la segunda fase de PUE[N]TE como modelo institucional de tutoría entre pares con avalúo del aprendizaje en MECU 3031.
- La investigación se desarrolló en 13 secciones del curso durante agosto-diciembre de 2025, con una cohorte mayormente de primer año.
- De 315 estudiantes, 129 participaron en la tutoría al menos una vez, lo que representa 41% de la matrícula.
- El grupo con tutoría mostró una distribución de calificaciones más favorable, con mayor proporción de A y menor proporción de F y W.
- Los estudiantes que asistieron a tutoría registraron también mayor asistencia al salón de clase que quienes no recurrieron al servicio.
- En el avalúo directo del aprendizaje, el grupo acompañado obtuvo una media superior en la posprueba y ventajas consistentes en los cinco criterios de la rúbrica.
- El análisis inferencial mostró una diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo con tutoría, con un tamaño del efecto pequeño a moderado.
- El cuestionario de satisfacción reveló una valoración ampliamente favorable del servicio en comprensión de conceptos, organización del estudio, práctica para exámenes y desempeño general.

- Las respuestas abiertas y las reflexiones cualitativas destacaron claridad en las explicaciones, clima afectivo, práctica guiada y acompañamiento individualizado.
- Las reflexiones de los tutores y del coordinador mostraron que el modelo funciona mejor cuando convergen dosis suficiente de tutoría, mediación pedagógica adaptativa, práctica alineada y coordinación operacional consistente.
- La investigación confirma la pertinencia de PUE[N]TE como modelo replicable de mejoramiento académico e institucional para cursos «embudo» del Recinto. A continuación, un resumen de los pasos para replicarlo:
  - 1) Identificar cursos «embudo» con alta incidencia de fracaso, repetición, bajas o rezago curricular
  - 2) Priorizar institucionalmente el curso seleccionado a base de su peso en la trayectoria académica y en la retención estudiantil
  - 3) Diseñar el acompañamiento a tenor con la naturaleza disciplinaria del curso y con las dificultades más frecuentes del estudiantado
  - 4) Integrar el programa con el avalúo del aprendizaje mediante tareas pertinentes, rúbricas analíticas y dominios institucionales claramente definidos
  - 5) Seleccionar, capacitar y dar seguimiento a tutores con dominio del contenido y destrezas de mediación pedagógica, integrando comunicación con el Programa de Estudio y Trabajo (PET) de la Oficina de Asistencia Económica
  - 6) Recopilar de forma integrada datos e información sobre participación, intensidad de uso, avalúo directo, indicadores académicos y percepción estudiantil

- 7) Analizar los resultados en diálogo entre facultad, coordinación académica y unidades de avalúo para identificar fortalezas, rezagos y condiciones de efectividad
- 8) Traducir la evidencia en acciones transformadoras que permitan consolidar el programa como estrategia replicable de mejoramiento académico e institucional

## INTRODUCCIÓN

El avalúo del aprendizaje estudiantil ha adquirido una centralidad creciente en la educación superior en la medida en que permite generar evidencia para el mejoramiento continuo de la enseñanza y la toma de decisiones académicas. En este contexto, las instituciones han comenzado a articular estrategias que trascienden la medición de resultados para incidir directamente en el proceso formativo del estudiantado (Jankowski et al., 2018; Kuh et al., 2014). Este informe se inscribe en esa convergencia entre avalúo, intervención pedagógica y análisis institucional, mediante la profundización del Proyecto Universitario Estudia[N]til de Trayectoria al Éxito (PUE[N]TE) en el Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico. A tenor con el Plan Institucional de Avalúo del Aprendizaje Estudiantil 2025-2029 (PIAAE), se enfatiza el uso de evidencia para sustentar acciones transformadoras orientadas al logro académico y la retención estudiantil (Maldonado Vargas et al., 2025).

Este estudio constituye la continuación de una investigación institucional previa en la que se examinó el efecto de la tutoría entre pares sobre el rendimiento en el dominio de razonamiento lógico y matemático (Aponte-Alequín & Castrillón Velandia, 2026; Aponte-Alequín & Castrillón Velandia, 2025)<sup>1</sup>. En esta segunda fase, se amplía el alcance analítico mediante la integración de datos cuantitativos, información de avalúo indirecto y evidencia cualitativa proveniente de tutores y coordinación académica. Como consecuencia, el informe no solo documenta resultados, sino que examina los mecanismos mediante los cuales la tutoría,

---

<sup>1</sup> Informe institucional: [https://academicos.uprrp.edu/djia/wp-content/uploads/sites/5/2025/07/INFORME\\_ResultadosProyectoPuente\\_Rev2025-06-25.pdf](https://academicos.uprrp.edu/djia/wp-content/uploads/sites/5/2025/07/INFORME_ResultadosProyectoPuente_Rev2025-06-25.pdf)  
Artículo publicado: <https://rc.cienciasas.org/index.php/rc/article/view/560>

articulada con el avalúo del aprendizaje, incide en el desempeño estudiantil. Esta integración responde a enfoques contemporáneos que promueven el uso combinado de analítica del aprendizaje, retroalimentación formativa y acompañamiento pedagógico para fortalecer la experiencia educativa (Baek & Doleck, 2021; Banihashem et al., 2022).

### **Justificación**

El fortalecimiento del rendimiento académico en cursos medulares constituye una prioridad institucional en contextos universitarios que buscan promover la retención y la culminación efectiva de los estudios. En el Recinto de Río Piedras, el curso MECU 3031, Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas, ha presentado históricamente altos niveles de repetición y fracaso, lo que incide en las trayectorias académicas del estudiantado. Esta situación plantea la necesidad de diseñar estrategias que atiendan no solo las dificultades conceptuales, sino también los factores motivacionales y contextuales asociados al aprendizaje.

En respuesta a esta necesidad, PUE[N]TE se implementó como una acción transformadora alineada con la Certificación Núm. 134, 2023-2024, de la Junta de Gobierno de la Universidad de Puerto Rico. Esta normativa promueve el desarrollo de iniciativas de apoyo académico para fortalecer la persistencia estudiantil. La tutoría entre pares, en este marco, se concibe como una estrategia que trasciende el apoyo puntual para constituirse en un proceso de acompañamiento sistemático. Según la literatura, este tipo de intervención incide positivamente en el rendimiento, el bienestar y el sentido de pertenencia del estudiantado, especialmente cuando se articula con prácticas pedagógicas estructuradas (Dekker et al., 2023; Hardt et al., 2023; González-Ortiz-de-Zárate et al., 2025).

Asimismo, el avalúo del aprendizaje se posiciona como un componente clave para la efectividad de estas intervenciones. De acuerdo con Jankowski et al. (2018) y Kuh et al. (2014), el uso de evidencia auténtica permite no solo medir resultados, sino también rediseñar experiencias educativas. En este sentido, la integración de tutoría y avalúo responde a una visión institucional en la que el aprendizaje se concibe como un proceso dinámico, susceptible de ser acompañado, medido y transformado de manera continua.

### **Propósito del estudio**

El propósito de este estudio consiste en profundizar el análisis del modelo PUE[N]TE como estrategia institucional de apoyo académico mediada por el avalúo del aprendizaje, mediante la integración de evidencia directa e indirecta de avalúo del aprendizaje, tanto cuantitativa como cualitativa. A diferencia de la fase inicial, centrada en la identificación de efectos generales, esta investigación examina la relación entre la intensidad de la tutoría, el desempeño en el dominio de razonamiento lógico y matemático, y las percepciones de los actores involucrados. De ese modo, se busca generar una comprensión más amplia de los mecanismos que sustentan el impacto del acompañamiento académico en contextos universitarios.

### **Objetivos de investigación**

1. Analizar el efecto de la tutoría entre pares sobre el desempeño estudiantil en el dominio de razonamiento lógico y matemático, a partir de evidencia de avalúo directo
2. Examinar la relación entre la intensidad de la tutoría y los resultados de aprendizaje medidos mediante rúbricas analíticas

3. Describir las percepciones del estudiantado sobre la tutoría, a partir de datos de avalúo indirecto
4. Analizar la experiencia de los tutores y la coordinación académica como mediadores del proceso de aprendizaje
5. Integrar evidencia cuantitativa y cualitativa para interpretar el impacto del modelo PUE[N]TE

### **Preguntas de investigación**

1. ¿Cuál es el efecto de la tutoría entre pares sobre el logro del dominio de razonamiento lógico y matemático?
2. ¿Qué relación existe entre la intensidad de la tutoría y el desempeño académico en MECU 3031?
3. ¿Cómo percibe el estudiantado el servicio de tutoría individualizada?
4. ¿Qué estrategias pedagógicas emergen en la práctica de los tutores?
5. ¿Cómo se integran los distintos tipos de evidencia para explicar el impacto del modelo PUE[N]TE?

### **Conceptos medulares**

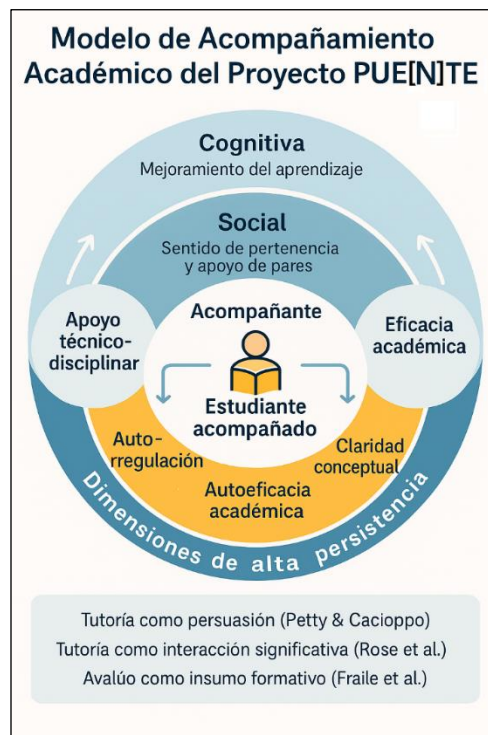
El modelo de tutoría entre pares en el proyecto PUE[N]TE se fundamenta en una concepción del acompañamiento académico como proceso integral que articula dimensiones cognitivas, sociales e institucionales. A tenor con Koumákis (2023) y Swail et al. (2003), el éxito estudiantil depende de la interacción entre estos factores, lo que sitúa la tutoría como una estrategia que incide simultáneamente en el dominio del contenido, la motivación y la integración institucional.

Desde el punto de vista pedagógico, la tutoría se configura como un espacio de mediación que promueve la autorregulación y la construcción activa del conocimiento. Estudios sobre acompañamiento académico destacan la importancia de estrategias que fomenten la reflexión y el pensamiento crítico, más allá de la transmisión de información (Rose et al., 2001; Fraile et al., 2023). En este contexto, la figura del tutor adquiere un rol formativo que se aproxima a la tradición mayéutica, en la que el aprendizaje se construye mediante el cuestionamiento guiado (García, 2020; Κουμάκης, 2023). La Figura 1 representa esta conceptualización.

### Figura 1

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

S



El avalúo del aprendizaje, por su parte, se entiende como un proceso sistemático de recopilación y análisis de evidencia para informar decisiones pedagógicas. Según Jankowski et al. (2018), las prácticas de avalúo más efectivas son aquellas que documentan aprendizajes auténticos y se integran al proceso educativo. En el proyecto PUE[N]TE, este enfoque se materializa en el uso de rúbricas analíticas que permiten evaluar el desempeño en tareas complejas y ofrecer retroalimentación significativa al estudiantado.

### **Revisión bibliográfica**

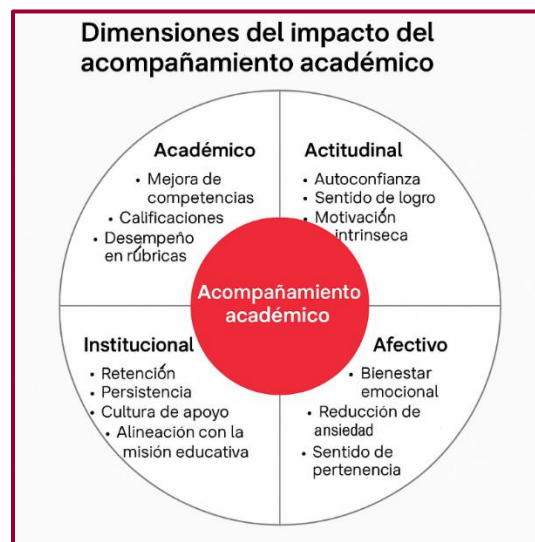
La literatura reciente sobre tutoría académica en educación superior destaca su impacto positivo en el rendimiento, la persistencia y el bienestar del estudiantado. Investigaciones experimentales han demostrado que las intervenciones estructuradas de tutoría pueden mejorar significativamente el desempeño académico, particularmente en cursos con alto nivel de dificultad (Dekker et al., 2023; Hardt et al., 2023). Asimismo, estudios longitudinales evidencian que el acompañamiento entre pares contribuye a reducir la deserción y fortalecer la integración del estudiantado a la vida universitaria (González-Ortiz-de-Zárate et al., 2025).

Del mismo modo, el desarrollo de la analítica del aprendizaje ha permitido comprender con mayor precisión los procesos educativos y diseñar intervenciones basadas en datos. Revisiones sistemáticas señalan que el uso de *learning analytics* favorece prácticas de retroalimentación más efectivas y contribuye a la personalización del aprendizaje (Baek & Doleck, 2021; Banihashem et al., 2022; Pan et al., 2024). En este sentido, sistemas institucionales como el Online Learning Assessment System (OLAS) se insertan en una tendencia global orientada a utilizar la evidencia para mejorar la enseñanza.

Por otro lado, el avalúo del aprendizaje se ha consolidado como un componente esencial del mejoramiento institucional. De acuerdo con Hutchings et al. (2015) y Kuh et al. (2014), la recopilación sistemática de evidencia permite no solo medir resultados, sino también orientar transformaciones curriculares y pedagógicas (Figura 2). En el contexto del Recinto de Río Piedras, iniciativas previas han demostrado la efectividad de integrar avalúo y acompañamiento académico en distintos dominios de aprendizaje (Aponte-Alequín, 2020, 2024).

**Figura 2.**

*Dimensiones del impacto del acompañamiento académico*



Así, la convergencia entre tutoría, avalúo del aprendizaje y analítica institucional constituye un enfoque prometedor para atender los retos del rendimiento académico en la educación superior. El proyecto PUE[N]TE se sitúa en esta intersección, al proponer un modelo integrado que combina acompañamiento pedagógico y uso sistemático de evidencia para el mejoramiento del aprendizaje.

## METODOLOGÍA

El diseño metodológico se inscribe en el paradigma pragmático, con un enfoque de métodos mixtos de predominio cuantitativo y alcance explicativo-comparativo (Creswell & Creswell, 2018). Así, se concibe como un estudio de investigación institucional aplicada, orientado a profundizar el análisis del modelo PUE[N]TE en el curso MECU 3031 durante el primer semestre del año académico 2025-2026 (agosto a diciembre de 2025). A diferencia de la fase inicial (Aponte-Alequín & Castrillón Velandia, 2026), esta segunda etapa incorporó una integración más amplia de fuentes de datos, que incluyó avalúo directo, avalúo indirecto y evidencia cualitativa proveniente de tutores y coordinación académica.

El diseño correspondió a un esquema cuasiexperimental de grupos no equivalentes con preprueba y posprueba. Esta caracterización responde a que, para fines analíticos, se comparó el desempeño de estudiantes que participaron en el modelo de tutoría entre pares con el de estudiantes que no recibieron ese acompañamiento. No obstante, la conformación de estos grupos no obedeció a un proceso de asignación experimental ni a una selección intencional previa por parte del equipo investigador, sino que surgió a posteriori del comportamiento natural de la muestra, dado que la participación en la tutoría fue voluntaria (Mullen et al., 2024; Pan et al., 2024). Asimismo, se incorporó como variable analítica la intensidad de la tutoría, operacionalizada mediante el número de visitas al servicio, lo que permitió examinar no solo la diferencia entre participación y no participación, sino también gradientes de exposición al acompañamiento en su relación con el desempeño académico.

La población estuvo compuesta por estudiantes matriculados en 13 secciones del curso MECU 3031, con una cohorte predominantemente de primer año, procedente de escuela

superior, para una suma de 315 estudiantes. El modelo de acompañamiento fue implementado por 13 tutores pares, lo que representa una ampliación significativa respecto a la fase piloto anterior, como consecuencia de haber conseguido la institucionalización del proyecto mediante el apoyo del Programa de Estudio y Trabajo (PET) para estudiantes, del Decanato de Estudiantes del Recinto. De esa manera, los tutores reciben un estipendio por sus horas de servicio. Esta expansión permitió no solo aumentar la cobertura del servicio, sino también generar una base cualitativa más robusta para el análisis de la mediación pedagógica.

### **Avalúo directo del aprendizaje**

El componente de avalúo directo se centró en la medición del dominio institucional de razonamiento lógico y matemático mediante una tarea de ejecución estructurada como preprueba y posprueba. La actividad consistió en un problema verbal que requería la modelación algebraica, la construcción de un sistema de ecuaciones y su resolución mediante el método de Gauss-Jordan con apoyo de calculadora gráfica.

La evaluación del desempeño se realizó mediante una rúbrica analítica institucional integrada en el sistema OLAS. Esta rúbrica operacionaliza cinco criterios secuenciales: definición de variables, formulación del sistema de ecuaciones, construcción de la matriz aumentada, resolución mediante Gauss-Jordan y conclusión del problema. Cada criterio se evalúa en una escala de cuatro niveles: 1-2 En Inicio, 3-4 En progreso, 5-6 Bueno y 7-8 Excelente, con puntuaciones que permiten un máximo de 40 puntos por estudiante. El umbral institucional establece que al menos 70% de los estudiantes deben alcanzar cinco puntos o más en cada criterio, lo que permite interpretar el logro en términos de cumplimiento del dominio.

La validez del instrumento se sustentó en la evidencia de contenido y de constructo documentada en la fase anterior (Aponte-Alequín & Castrillón Velandia, 2026; Aponte-Alequín & Castrillón Velandia, 2025). La validez de la rúbrica analítica de la pre y posprueba se sustentó mediante un argumento centrado en evidencia de contenido y de constructo, a tenor con el uso del avalúo como indagación orientada al mejoramiento y no como ejercicio de cumplimiento (Hutchings et al., 2015; Pan et al., 2024).

En primer lugar, la evidencia de validez de contenido se apoyó en el proceso de diseño colaborativo por el profesorado del curso y en la revisión experta documentada en el proyecto: dos especialistas en enseñanza de las matemáticas y un especialista en investigación educativa. Esta interacción permitió depurar descriptores, nivelar expectativas y asegurar pertinencia disciplinaria. Los cinco criterios operacionalizaron, de forma exhaustiva y secuencial, las exigencias cognitivas del desempeño meta en el dominio de razonamiento lógico-matemático: modelación del problema verbal (definición de variables y formulación del sistema), representación matricial (matriz aumentada), ejecución procedimental apoyada con tecnología (Gauss-Jordan en calculadora gráfica) e interpretación del resultado en el contexto del problema (conclusión y análisis).

Del mismo modo, la evidencia de validez de constructo se fundamentó en la coherencia interna entre el constructo institucional que se pretendió medir y la arquitectura progresiva de la rúbrica, que distingue etapas conceptuales y procedimentales del razonamiento cuantitativo y permite interpretar el puntaje total como un indicador de dominio integrado. Este diseño se alinea con la recomendación de privilegiar evidencia directa y auténtica del aprendizaje para

sustentar inferencias útiles para la toma de decisiones académicas e institucionales (Jankowski et al., 2018; Mullen et al., 2024).

Por su parte, la confiabilidad interevaluador también se apoyó en estimaciones previas que evidencian niveles adecuados de consistencia. Se contó en ese entonces con confiabilidad moderada para un evaluador único,  $ICC(2.1) = 0.629$ , IC 95 % *bootstrap* [0,290, 0,780], y confiabilidad alta para el promedio de tres evaluadores,  $ICC(2.3) = 0.836$ . Para cada criterio se calculó kappa de Cohen ponderado cuadráticamente, y se promedió entre los tres pares de evaluadores. Los mayores niveles de acuerdo se observaron en «Resolución por Gauss-Jordan en la calculadora» y «Conclusión y análisis del resultado» ( $\kappa_w = 0,629$  en ambos), mientras que «Definición de variables» ( $\kappa_w = 0,556$ ), «Formulación del sistema de ecuaciones» ( $\kappa_w = 0,537$ ) y «Construcción de la matriz aumentada» ( $\kappa_w = 0,507$ ) mostraron acuerdo satisfactorio. En esta fase, se retomó dicho argumento de validez y confiabilidad como continuidad instrumental, en la medida en que la tarea, los criterios y el constructo evaluado se mantienen equivalentes.

Los datos fueron recopilados en formatos homologados derivados del sistema OLAS y posteriormente consolidados en una base de datos en Excel que permitió el análisis por criterio, por estudiante y por grupo. Esta plataforma contiene un acuerdo de confidencialidad, anonimato y protección de seres humanos que cobija a los estudiantes limitando el acceso únicamente a los dos investigadores dentro del marco de una investigación institucional. Para el tratamiento de los datos, se excluyeron del denominador los valores no disponibles (N/A), a tenor con el principio de avalúo auténtico, que privilegia la evidencia observable del desempeño sobre registros incompletos o no representativos (Mintz, 2020).

### **Avalúo indirecto del aprendizaje**

El avalúo indirecto complementó los resultados del avalúo directo mediante la recopilación de datos e información sobre percepción, satisfacción y experiencia estudiantil. Se administró un cuestionario que incluyó ítems cerrados y preguntas abiertas orientadas a recoger información sobre la efectividad del servicio, la claridad de las explicaciones, la utilidad percibida del acompañamiento y la actitud hacia las matemáticas.

Estos datos permitieron contextualizar los resultados cuantitativos y aportar evidencia sobre dimensiones afectivas y motivacionales del aprendizaje. A tenor con Tinto (2022), la percepción del estudiante constituye un factor relevante en la persistencia académica, por lo que su incorporación resulta esencial para una comprensión integral del fenómeno estudiado.

Asimismo, se consideraron indicadores adicionales, como la asistencia a clase y la participación en actividades del curso, los cuales se integraron a la base de datos para enriquecer el análisis. La combinación de estos indicadores permite establecer relaciones entre comportamiento académico, uso del servicio y resultados de aprendizaje.

### **Acompañamiento académico: tutoría entre pares**

El modelo de tutoría entre pares se implementó como una estrategia de acompañamiento individualizado, en la que cada estudiante participante fue asignado a un tutor específico durante el semestre. Los tutores fueron estudiantes de nivel avanzado o graduado con dominio del contenido del curso, orientado hacia precálculo para Administración de Empresas. Estos alumnos ofrecieron sesiones presenciales en un espacio designado para el servicio en la Facultad de Administración de Empresas del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico.

A diferencia de modelos tradicionales de tutoría bajo demanda, este enfoque se caracterizó por su continuidad y personalización. Las sesiones se estructuraron en torno a las actividades de evaluación del curso, con énfasis en la preparación previa y el análisis posterior a las pruebas; incluyeron ejercicios simulatorios de experiencias de examen y otras iniciativas de repaso. Este ciclo permitió reforzar conceptos, identificar errores y promover estrategias de mejora.

Una variable relevante en esta fase fue el momento de inicio de las tutorías, que no ocurrió al inicio del semestre. Esta condición se reconoce como un factor que pudo incidir en los resultados, y se considera en la interpretación de los hallazgos como un elemento de contexto pedagógico.

### **Evidencia cualitativa: reflexiones de los tutores y el coordinador**

Una de las innovaciones metodológicas de esta fase consiste en la incorporación sistemática de evidencia cualitativa proveniente de los tutores y del coordinador del proyecto. Se recopilaron 13 reflexiones de tutores, así como una reflexión adicional del coordinador, elaboradas a partir de preguntas guía orientadas a explorar su experiencia en el acompañamiento académico. Estas reflexiones abordaron aspectos como estrategias pedagógicas utilizadas, percepción del progreso estudiantil, retos enfrentados, hábitos de estudio observados y áreas de mejora en el acompañamiento. Este componente permitió analizar la tutoría no solo como intervención, sino como proceso de mediación pedagógica.

El análisis de estas narrativas se realizó mediante un enfoque de análisis de contenido temático, con codificación abierta y axial, a tenor con Denzin (2017) y Mayring (2022). Este

procedimiento permitió identificar categorías emergentes y patrones interpretativos que enriquecen la comprensión del impacto del modelo.

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

El análisis cuantitativo incluyó estadísticas descriptivas, tales como promedios y desviación estándar, tanto a nivel global como por criterio de la rúbrica. Asimismo, se aplicó una prueba t de muestras independientes para comparar los resultados de la posprueba entre estudiantes con y sin tutoría. Este análisis se complementó con el cálculo del tamaño del efecto mediante d de Cohen, con el propósito de interpretar la relevancia práctica de las diferencias observadas.

Para estos análisis, se incluyeron únicamente los estudiantes con datos válidos en la posprueba y con información disponible sobre participación en tutoría. En los análisis de cambio pre-pos, se consideraron exclusivamente los casos con ambas mediciones completas. Esta decisión metodológica responde a la necesidad de asegurar consistencia en las comparaciones y fundamentar las inferencias en evidencia directa del desempeño, conforme a recomendaciones de Jankowski et al. (2018) y Oliva-Córdova et al. (2021).

El análisis cualitativo se basó en la codificación temática de las respuestas abiertas de los cuestionarios y de las reflexiones de los tutores. La triangulación entre datos cuantitativos, indirectos y cualitativos permitió construir una interpretación integrada del impacto del modelo, en correspondencia con los principios de investigación mixta (Creswell & Creswell, 2018). Además, se incorporó el análisis de las evaluaciones del curso, representadas en la calificación final, con el fin de explorar la relación entre avalúo del aprendizaje y evaluación académica. Esta

integración permitió examinar la coherencia entre ambos sistemas de medición, y aportó una dimensión adicional para la interpretación de los resultados.

## **RESULTADOS CUANTITATIVOS: AVALÚO DIRECTO**

Se presentan los resultados cuantitativos del estudio a partir de la base consolidada del curso MECU 3031, Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas, correspondiente al semestre de agosto a diciembre de 2025, primero del año académico 2025-2026. En primer lugar, se describe la tasa de participación estudiantil en la tutoría individualizada. Luego, se examinan los resultados académicos del curso, con particular atención a la distribución de calificaciones y a la asistencia al salón de clase. Por último, se presentan los resultados del avalúo directo del aprendizaje, tanto desde una perspectiva descriptiva como inferencial, y se explora su relación con las calificaciones finales del curso. A tenor con el diseño metodológico adoptado, esta sección privilegia la descripción rigurosa de los patrones observados, y reserva su interpretación ampliada para las secciones posteriores del informe.

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

Durante el semestre bajo estudio, el curso MECU 3031 contó con una matrícula total de 315 estudiantes distribuidos en 13 secciones. De este total, 129 estudiantes participaron en el servicio de tutoría al menos una vez, lo que representa 41.0% de la población atendida, un aumento al 36% del primer semestre del proyecto (enero a mayo de 2025). Por otro lado, 186 estudiantes, equivalentes a 59.0%, no recurrieron al servicio durante el semestre.

Al segmentar la frecuencia de participación, se observó que 85 estudiantes (27.0%) asistieron de una a tres veces, mientras que 44 estudiantes (14.0%) acudieron en cuatro ocasiones o más. Este patrón confirma la existencia de un subgrupo con acompañamiento sostenido, lo que permite comentar analíticamente tanto la participación dicotómica de asistió versus no asistió como la intensidad de tutoría, entendida como dosis de exposición al acompañamiento

académico. Esta distinción resulta metodológicamente pertinente para examinar no solo si la tutoría se asocia con diferencias en el desempeño, sino también si esas diferencias presentan gradación en función del número de asistencias.

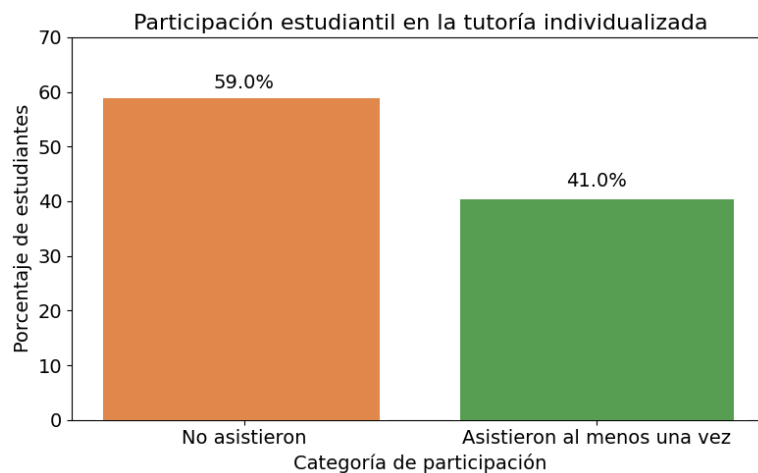
**Tabla 1**

*Participación estudiantil en la tutoría individualizada*

<b>Categoría de participación</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
No asistieron a tutoría	186	59.0%
Asistieron de 1 a 3 veces	85	27.0%
Asistieron 4 veces o más	44	14.0%
<b>Total</b>	<b>315</b>	<b>100.0%</b>

La Tabla 1 muestra la distribución del estudiantado según su nivel de participación en la tutoría individualizada, y evidencia que, aunque la mayoría no recurrió al servicio, un 41% de la matrícula sí utilizó esta oportunidad de acompañamiento académico.

**Gráfica 1**



La Gráfica 1 representa visualmente la distribución porcentual del estudiantado entre quienes no asistieron a tutoría y quienes asistieron al menos una vez, lo que permite apreciar de forma inmediata la proporción de uso del servicio. Se observa que el 59.0% no participó, mientras que el 41.0% sí hizo uso de la tutoría al menos en una ocasión.

### **Análisis de resultados académicos del curso**

Los resultados académicos del curso muestran diferencias visibles según la asistencia a las sesiones de acompañamiento. Esta sección presenta, primero, la distribución de calificaciones finales y, luego, los promedios de asistencia al salón de clase. En ambos casos, la intención es describir tendencias observables de rendimiento y compromiso académico antes de relacionarlas de forma más directa con los datos de avalúo del aprendizaje.

#### **Distribución de calificaciones**

La distribución de calificaciones finales evidencia un patrón favorable para el grupo que participó en tutoría. Entre los estudiantes que asistieron al menos una vez, 34.1% obtuvo A, en comparación con 17.7% en el grupo que no asistió. Del mismo modo, la proporción de fracasos también fue menor entre quienes utilizaron el servicio: 17.1% frente a 28.5% en el grupo sin tutoría. Las bajas, categoría W, también resultaron menos frecuentes entre los participantes del acompañamiento, con 2.3%, en contraste con 8.1% entre quienes no asistieron.

Cuando se observa la intensidad de la tutoría, el patrón se acentúa. El grupo con cuatro o más asistencias concentró el porcentaje más alto de calificaciones A (40.9%) y uno de los porcentajes más bajos de F (15.9%). En cambio, el grupo sin tutoría mostró la combinación menos favorable, con una mayor concentración relativa de F y W. Estos resultados sugieren que

la participación en tutoría, y particularmente su uso sostenido, coincide con una distribución más favorable de resultados académicos.

### **Tabla 2**

*Distribución de calificaciones finales según participación en tutoría (%)*

<b>Participación en tutoría</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>IC</b>	<b>W</b>
No asistieron	17.7	19.4	14.5	11.3	28.5	0.5	8.1
Asistieron 1 o más veces	34.1	19.4	15.5	11.6	17.1	0.0	2.3

La Tabla 2 presenta la distribución porcentual de las calificaciones finales del curso según participación en tutoría, y muestra un patrón más favorable para el grupo acompañado, con mayor proporción de A y menor proporción de F y W.

### **Tabla 3**

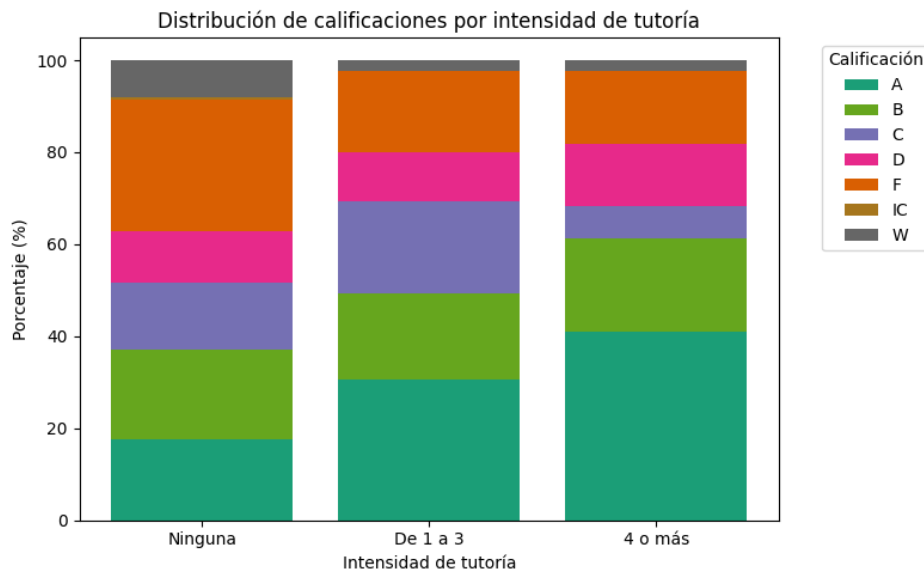
*Distribución de calificaciones finales según intensidad de tutoría (%)*

<b>Intensidad de tutoría</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>IC</b>	<b>W</b>
Ninguna	17.7	19.4	14.5	11.3	28.5	0.5	8.1
De 1 a 3	30.6	18.8	20.0	10.6	17.6	0.0	2.4
4 o más	40.9	20.5	6.8	13.6	15.9	0.0	2.3

La Tabla 3 desglosa la distribución de calificaciones finales según intensidad de tutoría; permite observar que el grupo con cuatro o más asistencias concentró la proporción más alta de A y una de las más bajas de F.

### **Gráfica 2**

*Distribución de calificaciones por intensidad de tutoría*



La Gráfica 2 ilustra la distribución de calificaciones finales según intensidad de tutoría. En ese sentido, muestra que, conforme aumenta la participación en el acompañamiento, la composición de las notas tiende a desplazarse hacia resultados académicos más favorables.

### Asistencia al salón de clase

La asistencia al salón de clase también mostró diferencias destacables según participación en tutoría. Entre los estudiantes que no asistieron a tutoría, el promedio de asistencia fue 71.68%, tomando en cuenta que este curso es de 45 horas lectivas al semestre, es decir, de reunión dos veces a la semana en sesiones de 1.5 horas. En contraste, quienes participaron al menos una vez alcanzaron un promedio de 84.45%. Esta diferencia de 12.77 puntos porcentuales sugiere que el acompañamiento coincide con niveles más altos de presencia y compromiso académico.

Al analizar la intensidad de tutoría, se observa un patrón ascendente moderado. Los estudiantes sin tutoría promediaron 71.68% de asistencia. Los que asistieron de una a tres veces a la tutoría alcanzaron 84.04%, mientras que los de cuatro o más asistencias promediaron 85.26%.

Aunque la diferencia entre los dos grupos con tutoría es pequeña, ambos superan claramente al grupo que nunca participó del acompañamiento.

**Tabla 4**

*Promedio de asistencia al salón de clase según participación en tutoría*

<b>Participación en tutoría</b>	<b>n</b>	<b>Promedio de asistencia a clase en MECU 3031</b>	<b>Desviación Estándar</b>
No asistieron	185	71.68%	29.07
Asistieron 1 o más veces	129	84.45%	19.09

La Tabla 4 muestra que los estudiantes que participaron en tutoría registraron un promedio de asistencia al salón de clase notablemente superior al de quienes no utilizaron el servicio.

**Tabla 5**

*Promedio de asistencia al salón de clase según intensidad de tutoría*

<b>Intensidad de tutoría</b>	<b>n</b>	<b>Promedio de asistencia a clase en MECU 3031</b>	<b>Desviación Estándar</b>
Ninguna	185	71.68%	29.07
De 1 a 3	85	84.04%	18.97
4 o más	44	85.26%	19.52

La Tabla 5 permite observar que ambos grupos con tutoría superaron claramente al grupo sin tutoría en asistencia promedio al curso, con una diferencia pequeña entre quienes asistieron de una a tres veces y quienes acudieron en cuatro ocasiones o más.

## **Resultados del avalúo directo del aprendizaje**

Los resultados del avalúo directo permiten observar con mayor precisión el comportamiento del dominio de razonamiento lógico y matemático en la muestra analizada. Se presentan a continuación estadísticas descriptivas de la preprueba y la posprueba, resultados por criterio de la rúbrica, un análisis inferencial entre estudiantes con y sin tutoría, y una exploración de la relación entre el avalúo del aprendizaje y las calificaciones finales del curso. En esta fase del estudio, la rúbrica institucional de OLAS operó en escala de 1 a 8 por criterio, con un máximo de 40 puntos en la puntuación global.

### **Análisis estadísticos descriptivos**

Se registraron 272 casos con puntuación analizable en la preprueba, y 229 con puntuación analizable en la posprueba. El promedio global de la preprueba fue 24.11 puntos sobre 40, con desviación estándar de 13.56. En la posprueba, el promedio global fue 21.24 puntos, con desviación estándar de 13.75. Esta reducción general del promedio debe interpretarse a la luz del comportamiento diferencial entre grupos y de las exigencias particulares de la tarea de salida.

Cuando se consideran únicamente los estudiantes con datos analizables en ambas mediciones, el grupo sin tutoría pasó de un promedio de 25.94 en la preprueba a 19.63 en la posprueba, es decir, una disminución promedio de 6.31 puntos. En cambio, el grupo con tutoría pasó de 27.33 a 23.92, con una disminución de 3.40 puntos. Aunque ambos grupos muestran reducción, el descenso es claramente menor entre quienes participaron en el acompañamiento, lo que sugiere mayor estabilidad relativa del desempeño.

El análisis por criterio de la posprueba muestra también ventajas consistentes para el grupo con tutoría. En Definición de variables, el grupo acompañado alcanzó una media de 6.41,

frente a 5.95 en el grupo sin tutoría. En Formulación del sistema de ecuaciones, las medias fueron 6.09 y 5.83, respectivamente. En Construcción de la matriz aumentada, 5.98 frente a 5.26. En Resolución por Gauss-Jordan en la calculadora, 6.11 frente a 5.20. Asimismo, en Conclusión y análisis del resultado, 6.36 frente a 5.39. Este patrón sugiere una ventaja más marcada del acompañamiento en los criterios de cierre analítico y resolución completa del procedimiento.

### Tabla 6

*Datos descriptivos globales de la preprueba y la posprueba*

Medición	n	Media	Desviación Estándar
Preprueba	272	24.11	13.56
Posprueba	229	21.24	13.75

La Tabla 6 resume los datos descriptivos globales de la preprueba y la posprueba, y muestra una reducción del promedio general en la tarea de salida, aspecto para interpretar a la luz de las diferencias entre grupos y de las condiciones específicas de la medición final.

### Tabla 7

*Promedios globales de estudiantes con preprueba y posprueba analizables, según participación en tutoría*

Grupo	n	Media (M) preprueba	Desviación Estándar (DE) preprueba	M posprueba	DE posprueba	Cambio promedio
Sin tutoría	118	25.94	12.79	19.63	13.02	-6.31
Con tutoría	104	27.33	12.79	23.92	13.84	-3.40

La Tabla 7 presenta los promedios globales de los estudiantes con preprueba y posprueba analizables, diferenciados según participación en tutoría. Aunque ambos grupos muestran una

disminución entre una medición y otra, el descenso resulta considerablemente menor en el grupo con tutoría, lo que sugiere una mayor estabilidad relativa del desempeño en este subgrupo. Las cantidades difieren de las de la Tabla 4 debido a que no todos los estudiantes llegaron a realizar la posprueba al final del curso. Además, quedan fuera los casos que tienen posprueba, pero no preprueba válida, o tienen una de las dos mediciones incompleta o no analizable.

### **Tabla 8**

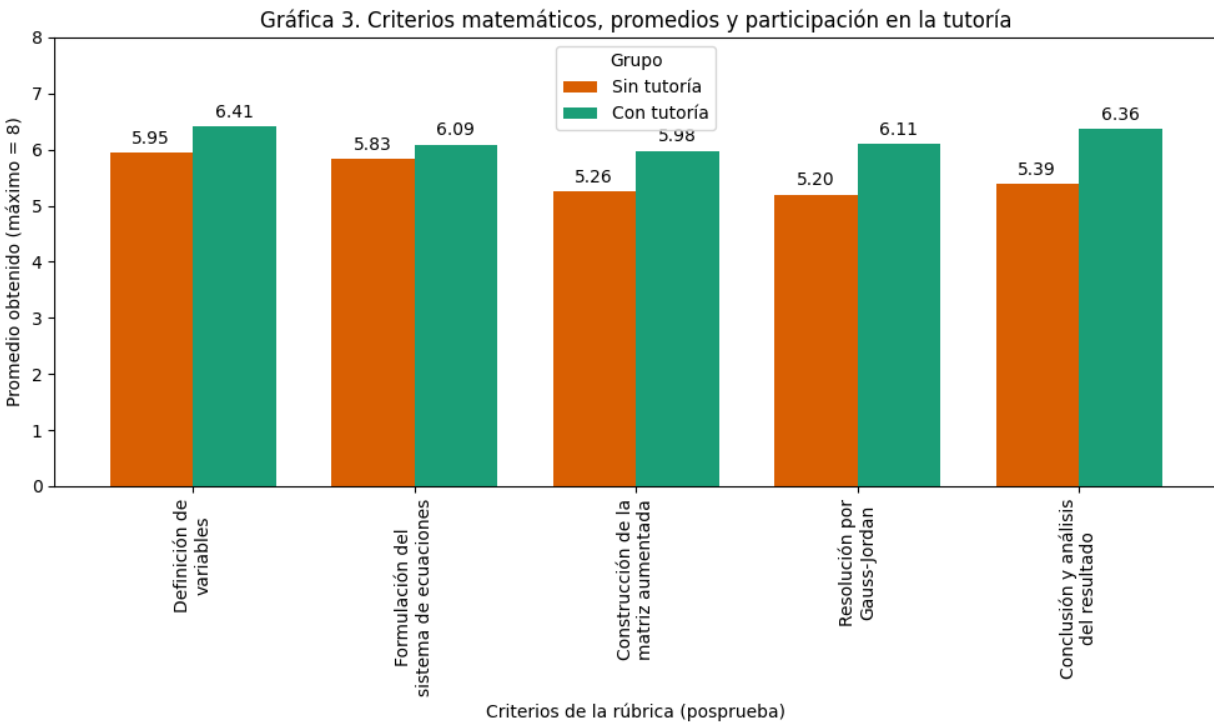
*Promedios de la posprueba por criterio, según participación en tutoría*

<b>Criterio</b>	<b>Sin tutoría (de 8)</b>	<b>Con tutoría (de 8)</b>
Definición de variables	5.95	6.41
Formulación del sistema de ecuaciones	5.83	6.09
Construcción de la matriz aumentada	5.26	5.98
Resolución por Gauss-Jordan en la calculadora	5.20	6.11
Conclusión y análisis del resultado	5.39	6.36

La Tabla 8 muestra los promedios de la posprueba por criterio de la rúbrica, y evidencia que, en todos los componentes evaluados, el grupo con tutoría obtuvo puntuaciones superiores al grupo sin tutoría.

### **Gráfica 3**

*Criterios matemáticos, promedios en la posprueba y participación en la tutoría*



La Gráfica 3 muestra los promedios obtenidos en la posprueba para cada criterio de la rúbrica (máximo = 8 puntos). En todos los criterios evaluados, los estudiantes que participaron en la tutoría obtuvieron puntuaciones promedio superiores a las del grupo sin tutoría, lo que sugiere un efecto positivo de la tutoría individualizada en el desempeño matemático.

### **Análisis inferencial**

Para el análisis inferencial se trabajó con los estudiantes que contaban con puntuación analizable en la posprueba, y datos disponibles de participación en tutoría. La prueba t de muestras independientes mostró una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo que asistió al menos una vez a tutoría y el grupo que no participó del servicio,  $t(227) = 2.37$ ,  $p = .019$ . En la posprueba, el grupo con tutoría obtuvo una media de 23.54 puntos, con desviación estándar de 14.09 ( $n = 106$ ), mientras que el grupo sin tutoría obtuvo una media de 19.26 puntos,

con desviación estándar de 13.18 ( $n = 123$ ). El tamaño del efecto, estimado mediante  $d$  de Cohen, fue 0.31, lo que corresponde a un efecto pequeño a moderado. En términos prácticos, este resultado sugiere una ventaja cuantificable del grupo acompañado sobre el grupo no acompañado, aun cuando la magnitud del efecto no sea elevada.

Conviene señalar que este resultado debe interpretarse dentro del carácter cuasiexperimental del diseño. La participación en la tutoría fue voluntaria y no producto de asignación aleatoria. Por esa razón, la diferencia estadística observada no debe traducirse en una inferencia causal absoluta, sino en evidencia favorable y consecuente con el papel del acompañamiento como factor asociado a mejor desempeño en el avalúo del aprendizaje.

### **Tabla 9**

*Comparación inferencial de la posprueba según participación en tutoría*

<b>Grupo</b>	<b>n</b>	<b>M</b>	<b>DE</b>
Con tutoría	106	23.54	14.09
Sin tutoría	123	19.26	13.18

**Resultado de la prueba:**  $t(227) = 2.37, p = .019, d = 0.31$

La Tabla 9 resume los resultados del análisis inferencial, y muestra que el grupo con tutoría obtuvo una media superior en la posprueba, con una diferencia estadísticamente significativa y un tamaño del efecto pequeño a moderado. A diferencia de la Tabla 7, en esta se incluyen todos los casos con posprueba analizable y dato disponible de tutoría, por lo que los  $n$  son mayores.

## Relación entre avalúo del aprendizaje y calificaciones

La relación entre avalúo del aprendizaje y evaluación académica del curso mostró un patrón claramente ascendente. En la posprueba, los estudiantes con calificación final A alcanzaron una media de 29.20 puntos. Los de B obtuvieron 24.22; los de C, 17.74; los de D, 11.45; y los de F, 7.68. Este gradiente sugiere una coherencia general entre el desempeño en la tarea de avalúo y la nota final obtenida en el curso.

Esta correspondencia fortalece la validez práctica del instrumento de avalúo, pues indica que la rúbrica no opera de manera desligada del rendimiento académico global. De igual manera, el avalúo ofrece una ventaja adicional sobre la simple nota final: permite descomponer el desempeño en criterios específicos y, por tanto, identificar con mayor precisión las áreas de fortaleza y rezago del estudiantado.

**Tabla 10**

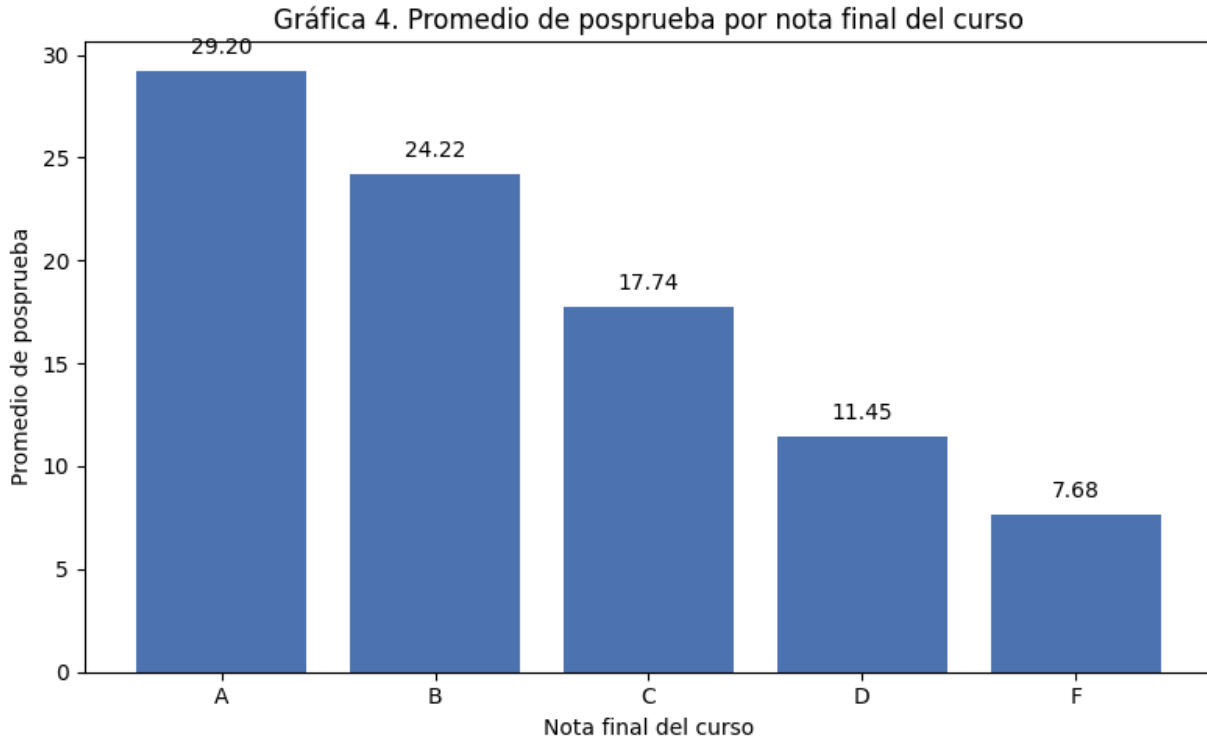
*Promedio de posprueba y calificación final en el curso*

<b>Nota final del curso</b>	<b>n</b>	<b>M posprueba</b>	<b>DE</b>
A	75	29.20	12.67
B	58	24.22	12.54
C	42	17.74	11.78
D	29	11.45	8.85
F	25	7.68	7.02

La Tabla 10 presenta el promedio de la posprueba según la calificación final del curso y muestra una relación ascendente consistente entre mejor desempeño en el avalúo directo y mejor resultado académico final.

## Gráfica 4

*Promedio de posprueba por nota final del curso*



La Gráfica 4 presenta el promedio de la posprueba según la nota final del curso. Se observa una tendencia claramente descendente, en la que los estudiantes con calificaciones finales más altas (A y B) obtuvieron mayores puntuaciones promedio en el avalúo directo, mientras que aquellos con calificaciones más bajas (D y F) presentaron los promedios más reducidos. Esta aparente transformación requiere nutrirse de información relativa a la experiencia, por lo que la siguiente sección se dedica a la información cualitativa que contribuye a documentarla e interpretarla.

## **HALLAZGOS CUALITATIVOS Y AVALÚO INDIRECTO**

El avalúo indirecto complementó los resultados cuantitativos del estudio al aportar información sobre la experiencia del estudiantado con la tutoría entre pares y sobre la mediación pedagógica ejercida por los tutores y la coordinación académica. En esta sección se integran tres fuentes: el cuestionario de satisfacción administrado al estudiantado, las 13 reflexiones de los tutores y la reflexión del coordinador del proyecto. Esta triangulación permite examinar no solo si el acompañamiento se asoció con mejores resultados académicos, sino también cómo fue vivido, qué estrategias lo sostuvieron y qué retos operacionales y pedagógicos emergieron durante su implantación. En ese sentido, los hallazgos presentados fortalecen la comprensión del modelo PUE[N]TE como estrategia institucional de apoyo académico mediada por avalúo del aprendizaje.

### **Resultados del cuestionario de satisfacción**

El cuestionario de satisfacción ofreció evidencia valiosa sobre la percepción estudiantil del servicio de tutoría individualizada. Sus resultados permiten observar el perfil básico de quienes contestaron, la frecuencia con que utilizaron el servicio, las estrategias que más les motivaron a asistir, el nivel de impacto percibido en varias dimensiones académicas y la valoración general del acompañamiento recibido. Además, las preguntas abiertas aportaron evidencia cualitativa sobre las fortalezas del servicio y sobre áreas de mejoramiento percibidas por el estudiantado.

### **Análisis de preguntas cerradas**

Respondieron el cuestionario 46 estudiantes. La mayoría pertenecía al primer año académico (65.2%, n = 30), seguida por estudiantes de segundo año (26.1%, n = 12). Los grupos

de tercer y cuarto año tuvieron una representación menor, con 4.3% cada uno ( $n = 2$ ). Este patrón es congruente con la naturaleza de MECU 3031 como curso medular que atiende principalmente a una cohorte proveniente de escuela superior durante el primer semestre de cada año académico.

En cuanto al uso del servicio, el cuestionario muestra una distribución variada, con mayor concentración en tres niveles: siete o más asistencias (32.6%,  $n = 15$ ), 1 a 2 asistencias (28.3%,  $n = 13$ ) y 3 a 4 asistencias (23.9%,  $n = 11$ ). Un 13% ( $n = 6$ ) reportó haber asistido de cinco a seis veces. Solo una persona indicó no haber recibido tutoría. Esta distribución confirma que la muestra del cuestionario incluye tanto usuarios frecuentes como participantes esporádicos del servicio, lo que enriquece el valor interpretativo de sus respuestas.

Al indagar sobre las estrategias que más motivaron la asistencia a las tutorías, el simulacro del examen final fue la opción más frecuente (33.3%,  $n = 15$ ), seguido por el simulacro del examen del capítulo 2 (26.7%,  $n = 12$ ). Otras estrategias, aunque con menor peso, también resultaron relevantes: ejercicios provistos por correo electrónico (11.1%,  $n = 5$ ), simulacro del capítulo 3 (11.1%,  $n = 5$ ), respuestas clasificadas como «otros» (13.3%,  $n = 6$ ) y cuestionario del capítulo 3 (4.4%,  $n = 2$ ). Este patrón sugiere que las experiencias de práctica más cercanas a situaciones reales de examen funcionaron como principal detonante de uso del servicio.

Las preguntas de impacto revelan una valoración muy favorable. En el ítem «Las tutorías me ayudaron a comprender mejor los temas del examen», 84.8% ( $n = 39$ ) seleccionó el nivel máximo de impacto, y 93.5% ( $n = 43$ ) se ubicó entre los niveles 4 y 5. En el ítem relativo a organización para el estudio, 78.3% ( $n = 36$ ) seleccionó el nivel 5, y 93.5% ( $n = 43$ ) se vio reflejado entre 4 y 5. En relación con el desempeño general en el curso, 80.4% ( $n = 37$ ) otorgó la

puntuación máxima, y 89.1% (n = 41) se ubicó entre 4 y 5. La motivación para realizar más ejercicios de práctica también fue alta: 73.9% (n = 34) eligió el nivel 5, y 91.3% (n = 42) se ubicó entre 4 y 5. El ítem con respuesta relativamente más dispersa fue el relativo a asistencia a clase; aun así, 78.3% (n = 36) seleccionó el nivel 5 y 80.4% (n = 37) se ubicó entre 4 y 5.

La valoración general del acompañante también fue predominantemente positiva. De 45 respuestas válidas, 75.6% (n = 34) indicó estar «muy satisfecho(a)» y 22.2% (n = 10) señaló estar «satisfecho(a)». Solo una persona, equivalente a 2.2%, se ubicó en «algo satisfecho(a)». Este patrón coincide con los resultados de impacto y refuerza la percepción favorable del servicio.

Por otro lado, 55.6% (n = 25) afirmó que su percepción sobre el curso o sobre las matemáticas cambió luego de asistir a tutorías, mientras 44.4% (n = 20) indicó que no. Entre las 39 verbalizaciones que explicaron cómo cambió esa percepción, las categorías más frecuentes fueron: menor dificultad percibida (35.9%, n = 14), importancia de la práctica (25.6%, n = 10), mejor comprensión y dominio de los temas (23.1%, n = 9) e incremento de la confianza (15.4%, n = 6). Este hallazgo es especialmente importante porque muestra que el acompañamiento no solo apoyó el manejo de contenido, sino también la reconfiguración de la relación afectiva y cognitiva del estudiantado con el curso.

## Tabla 11

*Perfil básico de la muestra y uso del servicio de tutoría individualizada*

Variable	Categoría	n	%
Año académico	Primero	30	65.2
	Segundo	12	26.1

Variable	Categoría	n	%
	Tercero	2	4.3
	Cuarto	2	4.3
Frecuencia de tutoría	0	1	2.2
	1-2	13	28.3
	3-4	11	23.9
	5-6	6	13.0
	7 o más	15	32.6

La Tabla 11 presenta el perfil académico básico de quienes completaron el cuestionario, y refleja que la muestra estuvo compuesta principalmente por estudiantes de primer año, con una distribución variada en la frecuencia de uso del servicio de tutoría.

**Tabla 12**

*Resumen de resultados de impacto y satisfacción*

Ítem	n	Nivel máximo de acuerdo / satisfacción	%	Niveles altos (4-5)	%
Comprender mejor los temas del examen	46	39	84.8	43	93.5
Realizar más ejercicios de práctica	46	34	73.9	42	91.3
Asistir con mayor frecuencia a clase	46	36	78.3	37	80.4
Organizarse mejor para estudiar	46	36	78.3	43	93.5
Aporte al desempeño general en el curso	46	37	80.4	41	89.1
Muy satisfecho(a) con el acompañante	45	34	75.6	44*	97.8

\*En este caso, «niveles altos» reúne «muy satisfecho(a)» y «satisfecho(a)».

La Tabla 12 resume los niveles de impacto percibido y satisfacción con el servicio, y evidencia una valoración ampliamente favorable del acompañamiento en dimensiones como comprensión, práctica, organización del estudio y desempeño general en el curso.

**Tabla 13**

*Cambio de percepción sobre el curso o las matemáticas*

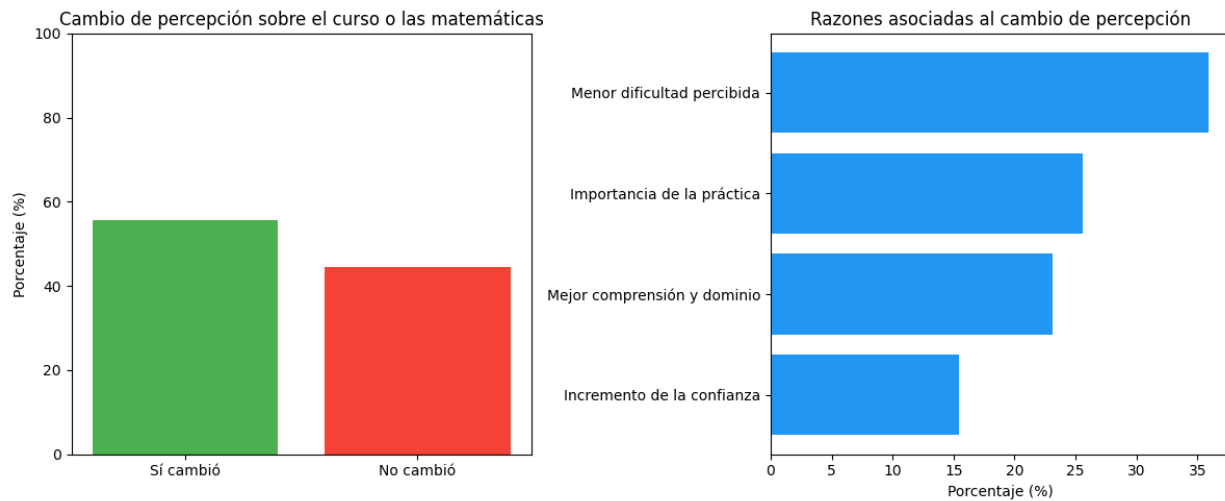
Respuesta / categoría	n	%
Sí cambió	25	55.6
No cambió	20	44.4
Menor dificultad percibida	14	35.9*
Importancia de la práctica	10	25.6*
Mejor comprensión y dominio de los temas	9	23.1*
Incremento de la confianza	6	15.4*

\*Porcentaje calculado sobre las 39 verbalizaciones explicativas codificadas

La Tabla 13 muestra que más de la mitad del estudiantado reportó un cambio en su percepción sobre el curso o sobre las matemáticas, y que este se asoció sobre todo con menor dificultad percibida, mayor importancia atribuida a la práctica y aumento en la confianza.

**Gráfica 5**

*Nivel de satisfacción con el acompañante y cambio de percepción sobre el curso o las matemáticas*



\*Los porcentajes de las razones no suman 100%, ya que los participantes podían seleccionar más de una opción.

La Gráfica 5 ilustra de forma sintética la alta satisfacción con el acompañante. Además, permite visualizar las principales razones por las que parte del estudiantado reportó una transformación en su percepción del curso o de la disciplina.

### **Hallazgos de preguntas abiertas**

Las respuestas abiertas del cuestionario enriquecieron la interpretación de las preguntas cerradas, y permitieron identificar patrones cualitativos de utilidad, fortalezas y áreas de mejoramiento del servicio. En la pregunta «Explica de qué manera las tutorías te ayudaron en tu aprendizaje», se codificaron 35 unidades de respuesta. La categoría más frecuente fue comprensión de conceptos (40.0%, n = 14), seguida por refuerzo, práctica y preparación para exámenes (28.6%, n = 10); explicaciones detalladas (20.0%, n = 7); y apoyo emocional, confianza y reducción de ansiedad (11.4%, n = 4). Este patrón sugiere que el estudiantado no experimentó la tutoría únicamente como repaso previo a exámenes, sino como apoyo para entender mejor los temas, practicar con mayor seguridad y afrontar la materia con menos tensión.

En la pregunta «¿Qué fue lo más útil de las tutorías?», las 32 respuestas válidas se concentraron sobre todo en atención, acompañamiento y trato de los tutores (65.6%, n = 21). Le siguieron ejercicios de práctica y simulacros de exámenes (25.0%, n = 8), y accesibilidad y disponibilidad (9.4%, n = 3). Estos datos confirman que la dimensión relacional del servicio fue central para su valoración positiva.

En cuanto a los aspectos positivos, se codificaron 44 unidades de respuesta. Las categorías principales fueron atención, dedicación y paciencia de los tutores (36.4%, n = 16),

explicación del material y práctica de los temas (31.8%, n = 14); ambiente accesible y motivador (22.7%, n = 10); y trabajo en equipo entre tutores y entre tutores y estudiantes (9.1%, n = 4). Este perfil refuerza la experiencia de la tutoría como experiencia académica y afectiva a la vez.

Por último, las respuestas sobre aspectos a mejorar, con 28 unidades de análisis, apuntaron a cinco áreas principales: mayor cantidad de tutores y ampliación de horarios (25.0%, n = 7); organización y manejo del espacio (25.0%, n = 7); material suplementario y ejercicios para cada tema (17.9%, n = 5); atención más individualizada y eficiencia en el manejo del tiempo (17.9%, n = 5); y seriedad y disciplina de algunos tutores (14.3%, n = 4). Estas observaciones no contradicen la valoración favorable del servicio. Más bien, señalan oportunidades claras de fortalecimiento institucional.

**Tabla 14**

*Categorías emergentes del cuestionario de satisfacción*

<b>Pregunta abierta</b>	<b>Categoría</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
¿De qué manera las tutorías te ayudaron en tu aprendizaje?	Comprensión de conceptos	14	40.0
	Refuerzo, práctica y preparación para exámenes	10	28.6
	Explicaciones detalladas	7	20.0
	Apoyo emocional, confianza y reducción de ansiedad	4	11.4
¿Qué fue lo más útil de las tutorías?	Atención, acompañamiento y trato de los tutores	21	65.6
	Ejercicios de práctica y simulacros	8	25.0
	Accesibilidad y disponibilidad	3	9.4
Aspectos positivos	Atención, dedicación y paciencia de los tutores	16	36.4
	Explicación del material y práctica de los temas	14	31.8
	Ambiente accesible y motivador	10	22.7
	Trabajo en equipo	4	9.1
Aspectos para mejorar	Mayor cantidad de tutores y ampliación de horarios	7	25.0
	Organización y manejo del espacio	7	25.0
	Material suplementario y ejercicios por tema	5	17.9

<b>Pregunta abierta</b>	<b>Categoría</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
	Atención más individualizada y manejo del tiempo	5	17.9
	Seriedad y disciplina de algunos tutores	4	14.3

\*Las cantidades varían porque los participantes podían seleccionar más de una opción.

La Tabla 14 organiza las categorías emergentes de las preguntas abiertas del cuestionario. Asimismo, invita a apreciar que las respuestas del estudiantado se concentraron en comprensión de conceptos, trato de los tutores, práctica guiada y oportunidades concretas de mejoramiento del servicio.

### **Reflexiones de los tutores**

Las 13 reflexiones de los tutores permitieron identificar patrones consecuentes sobre el proceso de acompañamiento académico, las estrategias pedagógicas más utilizadas, los retos del servicio y los aprendizajes profesionales derivados de la experiencia. Las preguntas guía solicitadas por la coordinación se centraron precisamente en esos asuntos: aprendizajes desarrollados, estrategias efectivas, impacto percibido, retos, aspectos a fortalecer y hábitos de estudio observados en el estudiantado.

### **Figura 3**

*Categorías emergentes en las reflexiones sobre la experiencia tutorial*



La Figura 3 sintetiza visualmente las categorías emergentes identificadas en las reflexiones de los tutores; destaca la convergencia entre mediación pedagógica, clima afectivo, hábitos de estudio del estudiantado y desarrollo profesional del propio tutor.

El primer hallazgo central fue la adaptación pedagógica al ritmo, nivel y forma de aprendizaje del estudiante. Las reflexiones coinciden en que la tutoría exigió ajustar explicaciones, ejemplos y secuencias de práctica según el perfil de cada persona atendida. Esta observación fue especialmente reiterada por los tutores que se enfrentaron a vacíos de escuela superior en Aritmética, Álgebra y manejo de fracciones, lo que obligó a reconstruir bases antes de atender el contenido específico del curso. En el plano pedagógico, esta categoría confirma que la tutoría no operó como transmisión uniforme de contenido, sino como mediación adaptativa.

Una segunda categoría fue la mediación mayéutica y la promoción de autonomía. Diez de los 13 tutores describieron estrategias que no se limitaron a explicar, sino que procuraron que el estudiante verbalizara su razonamiento, justificara sus pasos y ensayara soluciones propias. Esta

modalidad aparece con especial claridad en las reflexiones que describen preguntas del tipo «¿por qué?» o «¿cómo lo harías?», así como en la insistencia en acompañar y estimular sin resolverles los problemas matemáticos a los estudiantes que reciben el servicio. Esta categoría dialoga directamente con el marco conceptual de este informe, y fortalece la lectura del tutor como mediador del aprendizaje.

La tercera categoría correspondió al clima afectivo y la confianza para aprender. En nueve reflexiones surgieron elementos como la bienvenida al estudiante, la necesidad de un ambiente seguro y libre de juicio, la paciencia ante los errores y la motivación para contrarrestar la percepción inicial de fracaso. Este hallazgo armoniza con lo observado en el cuestionario, y muestra que la dimensión relacional del acompañamiento fue un componente estructural del servicio, no un efecto colateral.

La cuarta categoría se relacionó con los hábitos de estudio débiles y la preparación tardía del estudiantado. Esta fue una de las regularidades más persistentes en las 13 reflexiones. Los tutores observaron que muchos estudiantes acudían a la tutoría el día antes o incluso el mismo día del examen, que estudiaban MECU al final de sus prioridades académicas o que acumulaban dudas sin práctica sostenida. Esta categoría es relevante porque ayuda a explicar parte del comportamiento cuantitativo del curso y aporta una lectura más fina sobre el contexto de aprendizaje.

La quinta categoría fue la de retos operacionales y necesidad de recursos adicionales. Se agruparon, en esta, observaciones sobre falta de suficientes tutores en semanas de alta demanda, necesidad de más ejercicios, mejor acceso a materiales del profesorado, manejo del tiempo con

varios estudiantes simultáneamente y organización del espacio de trabajo. Esta categoría proyecta consecuencias concretas para el rediseño del programa.

La sexta categoría corresponde al desarrollo formativo del propio tutor. Las reflexiones muestran que la experiencia fortaleció habilidades de paciencia, comunicación, responsabilidad, liderazgo, creatividad pedagógica, organización y manejo de grupo. Once de los 13 tutores destacaron además que explicarles a otros les permitió comprender mejor el contenido. Este hallazgo amplía el impacto del programa, pues muestra que PUE[N]TE no solo beneficia a los estudiantes beneficiarios, sino también a quienes ejercen el acompañamiento.

## Tabla 15

### *Categorías emergentes y verbalizaciones en las reflexiones de los tutores*

<b>Categoría</b>	<b>Verbalizaciones representativas</b>
Adaptación pedagógica y atención diferenciada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Cada estudiante presentaba ritmos y niveles de preparación distintos».</li> <li>2. «Cada estudiante aprende a un ritmo y de una forma particular».</li> <li>3. «La explicación que le di a otro estudiante tal vez no sería útil para otro».</li> <li>4. «Identificar las dificultades de cada estudiante y adaptar mi explicación según su necesidad...»</li> <li>5. «Adaptarme a las formas de aprendizaje de los estudiantes en lugar de esperar que todos entiendan el material de la misma manera...»</li> </ol>
Mediación mayéutica y promoción de autonomía	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Preguntarle cómo lo haría, y por qué de esa manera...»</li> <li>2. «Que ellos pensarán por sí solos cómo abordar el problema y yo solo ser una guía...»</li> <li>3. «Como si supieran...»</li> <li>4. «¿Y por qué crees que escribiste eso?»</li> <li>5. «Permitir que los estudiantes resolvieran problemas por sí mismos mientras progresábamos fue clave».</li> </ol>
Clima afectivo, confianza y seguridad para aprender	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Ambiente seguro y libre de juicio...»</li> <li>2. «Ambiente de comunidad y compañerismo...»</li> <li>3. «Es fundamental darles la bienvenida... para que se sienta más relajado»</li> <li>4. «Parte de mi rol fue motivarlos y recordarles que sí podían lograrlo».</li> <li>5. «Muchos me buscaban de manera constante... “Eres mi tutora favorita”».</li> </ol>

<b>Categoría</b>	<b>Verbalizaciones representativas</b>
Hábitos de estudio débiles y preparación tardía	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Dejaban el estudio para el día previo al examen».</li> <li>2. «La gran mayoría de estudiantes... es por el acercamiento a la fecha de examen».</li> <li>3. «Esperaban aprender todo desde cero uno o dos días antes del examen».</li> <li>4. «Estudiar el material el mismo día o pocos días antes del examen...»</li> <li>5. «La mayoría aclaraba sus dudas con poco tiempo antes del examen».</li> </ol>
Retos operacionales y necesidad de recursos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «En ocasiones había pocos tutores para atender a un número considerable de estudiantes.»</li> <li>2. «Un reto grande fue dividirse la atención y el tiempo al tener más de un estudiante a la misma vez».</li> <li>3. «En las semanas de pruebas... no había suficientes tutores».</li> <li>4. «Atender a varios estudiantes simultáneamente, cada uno con dudas distintas...»</li> <li>5. «Es necesario que nos hagan llegar Power Points, material o prácticas de los mismos profesores».</li> </ol>
Desarrollo formativo del tutor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Desarrollé una mayor paciencia y capacidad de entendimiento».</li> <li>2. «Ha ayudado a desarrollar habilidades de liderazgo, organización, disciplina, paciencia y de trabajo en equipo».</li> <li>3. «Desarrollé distintas cualidades, incluyendo la responsabilidad».</li> <li>4. «Mi experiencia como tutor ha sido muy gratificadora».</li> <li>5. «Yo pude aprender mejor el material al explicarlo».</li> </ol>

La Tabla 15 recoge categorías centrales de las reflexiones de los tutores junto con verbalizaciones representativas, lo que lleva a observar con evidencia directa cómo describieron la adaptación pedagógica, la mediación mayéutica, los retos operacionales y el impacto formativo de la experiencia tutorial.

### **Reflexión del coordinador**

La reflexión del coordinador del servicio, doctor Óscar Y. Castrillón Velandia, añadió una mirada macro sobre la experiencia de acompañamiento, y cumplió una función articuladora entre la dimensión pedagógica, la operacional y la institucional. A continuación, hallazgos de su texto:

1. Confirmó que el programa generó un clima de respeto, empatía y cooperación entre tutores y estudiantes, y que ese ambiente favoreció el aprendizaje y fortaleció la percepción de apoyo académico. También subrayó que la diversidad de programas académicos y años de estudio entre los tutores ayudó a construir confianza y colaboración entre pares.
2. Reforzó el carácter institucional de PUE[N]TE. El proyecto se describe como una iniciativa en la que confluyeron varias dependencias universitarias desde dimensiones económicas, administrativas, logísticas y académicas. Esta interpretación permite sostener con más fuerza la idea de que PUE[N]TE no constituye una intervención periférica, sino un modelo institucional de apoyo académico mediado por avalúo.
3. Aportó información muy importante para contextualizar el comportamiento de la posprueba. El coordinador identificó cuatro posibles explicaciones para los resultados relativamente bajos de esa medición: a) la ponderación igual de ejercicios con complejidad desigual, b) la ausencia de ejercicios similares en el repaso de Moodle, c) la falta de comunicación suficientemente clara sobre el carácter obligatorio de uno de los ejercicios y d) el énfasis de las tutorías en temas generales y ejercicios de repaso más que en ese tipo particular de problema. Este señalamiento no sustituye el análisis cuantitativo, pero aporta una clave interpretativa relevante para la futura discusión del informe.
4. Visibilizó decisiones de gestión adoptadas durante el semestre, entre estas, la reorganización de horarios en función de recursos disponibles y necesidades reales del estudiantado. Mientras el piloto anterior contó con seis tutores de 20 horas semanales para atender seis secciones, en agosto a diciembre de 2025 se trabajó con una estudiante

del Programa de Experiencias Académicas Formativas (PEAF) de 18 horas, y 12 tutores del programa de Estudio y Trabajo (PET) con siete horas semanales cada uno, para un total de 13 secciones. Esta redistribución dio lugar a un horario regular y a otro concentrado en periodos de examen, lo que permitió responder con mayor eficiencia a la demanda.

5. Documentó observaciones cualitativas de impacto en los estudiantes, como preguntas específicas, solicitudes de explicación general y expresiones espontáneas de agradecimiento por buenos resultados en parciales, así como crecimiento académico y profesional en los propios tutores.

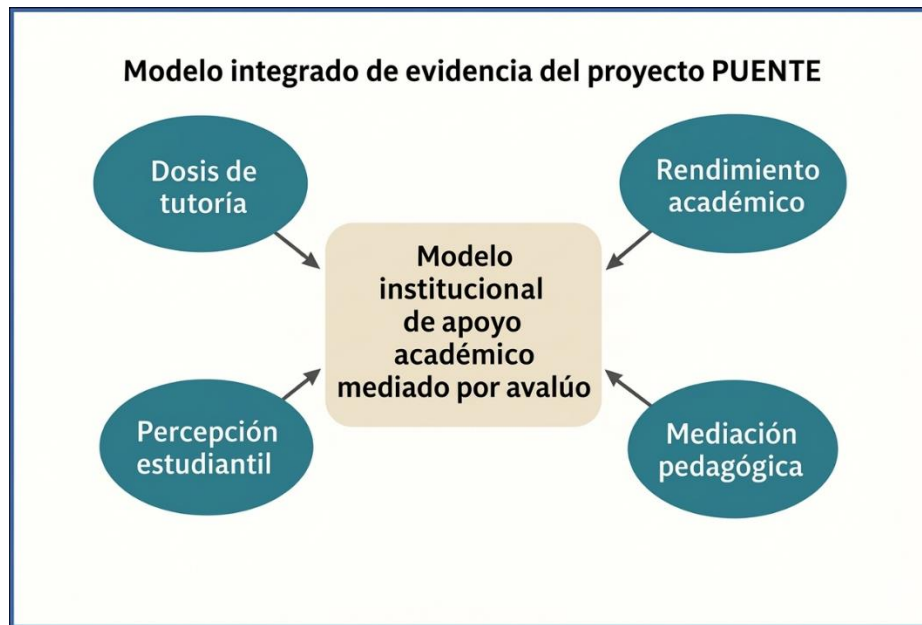
Los resultados del cuestionario, las reflexiones de los tutores y la reflexión del coordinador muestran que el proyecto PUE[N]TE incidió no solo en el rendimiento académico, sino también en la experiencia de aprendizaje, en la percepción del curso y en la dinámica pedagógica del acompañamiento. Estas fuentes cualitativas e indirectas complementan el avalúo directo al ofrecer claves para comprender las condiciones y el efecto del programa. La próxima sección integra la evidencia cuantitativa y cualitativa para examinar de manera articulada la relación entre dosis de tutoría, rendimiento, percepción y mediación pedagógica.

## INTEGRACIÓN DE EVIDENCIA

La integración de la evidencia permite examinar el proyecto PUE[N]TE desde una lógica más amplia que la mera comparación entre estudiantes con y sin tutoría. Los resultados cuantitativos mostraron patrones favorables para el grupo acompañado en participación, asistencia al curso, distribución de calificaciones y desempeño en el avalúo directo. Por su parte, el avalúo indirecto y las reflexiones de tutores y coordinación añadieron información decisiva para comprender cómo se produjo ese efecto, qué dimensiones del acompañamiento resultaron más significativas y qué condiciones limitaron o potenciaron su alcance. Esta sección articula la evidencia en torno a cuatro ejes: dosis de tutoría, rendimiento académico, percepción estudiantil y mediación pedagógica.

### Figura 4

*Modelo integrado de evidencia del proyecto PUE[N]TE*



## **Tutoría y rendimiento académico**

La evidencia integrada sugiere que la tutoría entre pares se asoció con un patrón de desempeño más favorable en el curso MECU 3031, Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas. En los resultados académicos generales, los estudiantes que utilizaron el servicio concentraron una proporción mayor de calificaciones altas y una proporción menor de fracasos y bajas. Del mismo modo, en el avalúo directo del aprendizaje, el grupo con tutoría obtuvo una media superior en la posprueba, y mostró ventajas consistentes en los cinco criterios de la rúbrica, con diferencias particularmente visibles en resolución por Gauss-Jordan y en conclusión y análisis del resultado.

Cuando esta evidencia se examina junto con la intensidad de tutoría, el hallazgo adquiere mayor precisión. La distribución de calificaciones y los niveles de asistencia al curso mostraron un gradiente que favorece al grupo con acompañamiento sostenido. En otras palabras, la tutoría no parece actuar como una variable meramente dicotómica, sino como una experiencia cuya frecuencia se relaciona con el comportamiento académico del estudiantado. Esta observación resulta importante porque fortalece la lectura del acompañamiento como proceso y no solo como exposición ocasional a un recurso de apoyo.

Aun así, el efecto cuantitativo debe leerse con cautela. El diseño fue cuasiexperimental, y la participación en tutoría fue voluntaria. Por esa razón, los resultados no autorizan una atribución causal absoluta. Sin embargo, la convergencia entre mejores indicadores académicos, mejor asistencia y mejor desempeño en el avalúo directo sí permite sostener que la tutoría operó como un factor asociado a mayor estabilidad y mejor respuesta académica dentro del curso.

## **Acompañamiento, percepción y experiencia estudiantil**

La información del cuestionario de satisfacción permite matizar y fortalecer la interpretación anterior. El estudiantado no solo valoró positivamente el servicio, sino que atribuyó a la tutoría una contribución concreta en comprensión de conceptos, organización para el estudio, práctica para los exámenes y desempeño general en el curso. La mayoría reportó niveles altos de impacto en estas dimensiones, y una proporción importante indicó que su percepción sobre el curso o las matemáticas cambió luego de participar en las sesiones.

Este hallazgo es particularmente relevante porque vincula el acompañamiento con transformaciones que trascienden el contenido puntual del curso. En las respuestas abiertas, los estudiantes insistieron en que las tutorías les ayudaron a entender temas que antes les resultaban confusos, practicar con mayor seguridad y enfrentar el curso con menos ansiedad. Además, subrayaron el valor del trato recibido, la paciencia de los tutores y el ambiente de apoyo. Por lo tanto, la tutoría se percibe no solo como recurso cognitivo, sino también como experiencia que modifica la disposición afectiva hacia el aprendizaje.

La integración entre estos datos y los resultados cuantitativos sugiere una relación consistente: donde hubo mayor percepción de apoyo, comprensión y claridad, también se observaron indicadores más favorables de asistencia, calificaciones y avalúo directo. Esta convergencia no elimina la complejidad del fenómeno, pero sí refuerza la idea de que la tutoría entre pares puede actuar simultáneamente sobre dimensiones académicas y actitudinales del rendimiento universitario.

## **Mediación pedagógica y mecanismos del efecto observado**

Las reflexiones de los 13 tutores y el coordinador permiten identificar con mayor precisión los mecanismos mediante los cuales el acompañamiento pudo haber incidido en el desempeño estudiantil:

1. Adaptación pedagógica- Los tutores describieron de forma recurrente que debieron ajustar el lenguaje, el ritmo, la secuencia de explicación y los ejemplos según el nivel de preparación y la forma de aprendizaje de cada estudiante. Esta observación ayuda a explicar por qué el servicio fue percibido como útil por el estudiantado y por qué logró sostener diferencias favorables en el avalúo del aprendizaje.
2. Mediación mayéutica orientada a la autonomía- Las reflexiones muestran que la mayoría de los tutores no se limitaron a resolver ejercicios, sino que buscaron que el estudiante justificara sus pasos, verbalizara su razonamiento y ensayara estrategias propias para resolver problemas. Esta modalidad de acompañamiento es importante porque desplaza la tutoría desde la mera asistencia técnica hacia la construcción de comprensión y confianza matemática. En el plano del modelo, sugiere que el posible efecto del programa no radica únicamente en la repetición de ejercicios, sino en la calidad del intercambio pedagógico entre tutor y estudiante.
3. Clima afectivo del servicio- Tanto los cuestionarios como las reflexiones resaltaron paciencia, accesibilidad, empatía, disposición para ayudar y creación de un ambiente seguro. Este patrón fortalece la hipótesis de que la tutoría contribuyó a reducir barreras emocionales que suelen afectar la participación de estudiantes de primer año en cursos cuantitativos de alta exigencia. De ese modo, el programa parece haber funcionado

también como mediación socioafectiva, aspecto que dialoga directamente con los modelos de persistencia estudiantil discutidos en el marco conceptual.

### **Condiciones que matizan el alcance del modelo**

La integración de la evidencia no solo confirma fortalezas del proyecto. También permite identificar límites importantes. Las reflexiones de los tutores muestran de forma reiterada que muchos estudiantes llegaban con vacíos de escuela superior en destrezas básicas de Aritmética y Álgebra, así como con hábitos de estudio débiles. Del mismo modo, varios tutores observaron que una parte considerable del estudiantado buscaba ayuda el día antes o el mismo día del examen, lo que reduce el margen de acción del acompañamiento. Esta información cualitativa ayuda a contextualizar por qué, aun con tutoría, no todos los estudiantes alcanzaron niveles igualmente altos de desempeño.

La reflexión del coordinador añade un segundo nivel de matiz. En esta se identifican factores operacionales y de diseño que pudieron haber incidido en los resultados de la posprueba, como la complejidad desigual de algunos ejercicios, la falta de práctica de problemas similares en Moodle, la necesidad de comunicar con mayor claridad la obligatoriedad de ciertas actividades y el énfasis de las tutorías en repaso general más que en el formato específico del ejercicio de avalúo. Estas observaciones no invalidan los hallazgos cuantitativos, pero sí delimitan mejor el contexto en que deben interpretarse.

Consecuentemente, la evidencia integrada sugiere que PUE[N]TE funciona de manera más eficaz cuando confluyen varias condiciones: participación relativamente sostenida del estudiante, mediación pedagógica adaptativa, clima de confianza, acceso a práctica guiada y coordinación operacional consistente. Cuando una o varias de esas condiciones se debilitan, el

efecto del modelo puede atenuarse. Esta precisión resulta importante porque desplaza la pregunta desde «si la tutoría funciona» hacia «bajo qué condiciones produce los mejores resultados».

### Síntesis integradora

La articulación entre avalúo directo, avalúo indirecto y evidencia cualitativa permite sostener que el proyecto PUE[N]TE operó como un modelo institucional de apoyo académico mediado por avalúo del aprendizaje. La tutoría se asoció con mejores indicadores de rendimiento, pero ese efecto no parece explicarse únicamente por la existencia del servicio. Más bien, se vinculó con la frecuencia de uso, con la calidad de la mediación pedagógica, con el clima afectivo del acompañamiento y con la posibilidad de atender dificultades académicas y emocionales del estudiantado de primer año.

Esta integración también confirma que el valor del programa no se reduce a un resultado puntual de preprueba o posprueba. Su alcance incluye la organización del estudio, la asistencia al curso, la percepción del contenido matemático, la experiencia del tutor como mediador y la capacidad institucional de articular datos e información para la toma de decisiones. De esa forma, la evidencia reunida en esta investigación no solo documenta el efecto de una iniciativa de apoyo académico, sino que delimita una ruta para comprenderla, fortalecerla y proyectarla como modelo replicable en otros cursos medulares del Recinto.

### Tabla 16

#### *Integración de evidencia del proyecto PUE[N]TE*

<b>Eje integrador</b>	<b>Evidencia cuantitativa</b>	<b>Evidencia de avalúo indirecto</b>	<b>Evidencia cualitativa</b>	<b>Síntesis interpretativa</b>
<b>Dosis de tutoría</b>	Mayor asistencia, mejores calificaciones y	Uso recurrente del servicio y alta satisfacción	Tutorías más frecuentes asociadas con más	La intensidad del acompañamiento se asocia con patrones

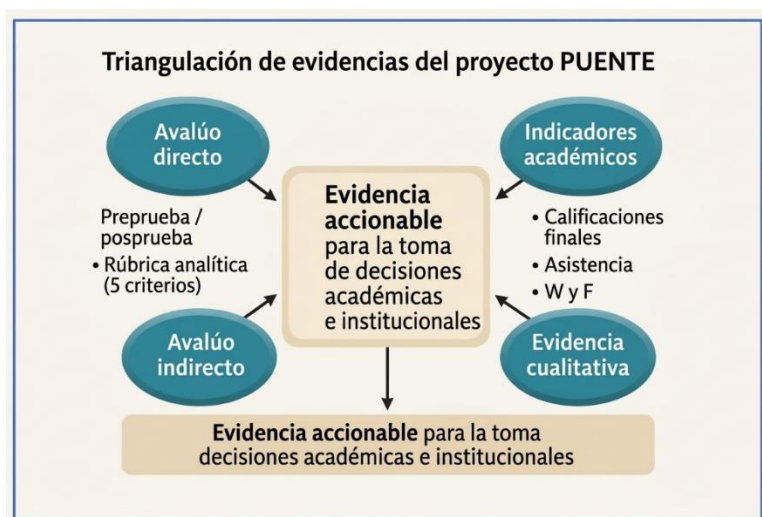
<b>Eje integrador</b>	<b>Evidencia cuantitativa</b>	<b>Evidencia de avalúo indirecto</b>	<b>Evidencia cualitativa</b>	<b>Síntesis interpretativa</b>
	mejor posprueba en grupo con tutoría		práctica y seguimiento	académicos más favorables.
<b>Rendimiento académico</b>	Diferencias favorables en calificaciones y rúbrica	Percepción de mejora en comprensión y desempeño	Tutores describen progreso y mayor seguridad del estudiantado	El acompañamiento parece fortalecer comprensión y estabilidad del desempeño.
<b>Percepción estudiantil</b>	N/A	Alta valoración del servicio, cambio de percepción y mayor organización para estudiar	Clima de apoyo y confianza	La tutoría incidió también en la dimensión afectiva del aprendizaje.
<b>Mediación pedagógica</b>	Ventajas por criterio de la rúbrica	Valoración de explicaciones y práctica guiada	Adaptación, mayéutica y atención individualizada	La calidad del intercambio pedagógico ayuda a explicar el efecto observado.
<b>Límites y matices</b>	Diferencias no uniformes en todos los estudiantes	Áreas de mejoramiento del servicio	Vacíos previos, estudio tardío y retos operacionales	El modelo funciona mejor bajo condiciones pedagógicas y organizacionales específicas.

## DISCUSIÓN

Los resultados y hallazgos de esta segunda fase del proyecto PUE[N]TE fortalecen la pertinencia del acompañamiento académico entre pares como estrategia institucional para atender cursos medulares de alta exigencia cuantitativa en educación superior. En coherencia con la fase previa del proyecto, los resultados cuantitativos mostraron patrones favorables para el grupo que participó en tutoría, tanto en la distribución de calificaciones finales como en la asistencia al salón de clase y en el desempeño en la posprueba del avalúo directo (Aponte-Alequín & Castrillón Velandia, 2026). A la vez, el avalúo indirecto y las reflexiones de tutores y coordinación permitieron examinar los mecanismos que ayudan a explicar ese comportamiento. Como consecuencia, la discusión trasciende la pregunta de si la tutoría «funcionó», y se concentra en cómo operó, bajo cuáles condiciones mostró mayor alcance y qué dimensiones del modelo requieren fortalecimiento.

### Figura 5

*Triangulación de evidencias de PUE[N]TE*



## **Rendimiento académico y avalúo del aprendizaje**

Desde la perspectiva del avalúo del aprendizaje, el resultado más importante de esta fase consiste en que el grupo con tutoría obtuvo una media superior en la posprueba, y mostró ventajas consistentes en los cinco criterios de la rúbrica. Además, la prueba t de muestras independientes arrojó una diferencia estadísticamente significativa entre quienes participaron en tutoría y quienes no lo hicieron, con un tamaño del efecto pequeño a moderado. Aunque la magnitud del efecto no fue alta, el resultado adquiere relevancia práctica dentro de un diseño cuasiexperimental y de una cohorte amplia distribuida en 13 secciones. En ese marco, el acompañamiento no solo coincidió con un mejor perfil descriptivo, sino también con una diferencia cuantificable en el desempeño del dominio de razonamiento lógico y matemático.

Este hallazgo dialoga con estudios recientes que asocian las intervenciones de apoyo académico con mejoras medibles en cursos universitarios de alta complejidad, aun cuando los tamaños de efecto no siempre sean grandes ni uniformes (Dekker et al., 2023; González-Ortiz-de-Zárate et al., 2025; Hardt et al., 2023). También armoniza con la literatura sobre acompañamiento en educación matemática en el nivel superior. Esta ha subrayado que la efectividad de los programas de acompañamiento mayéutico suele depender de factores de implementación, cobertura y alineación con las tareas del curso (Mullen et al., 2024). En el caso de PUE[N]TE, esa alineación se fortaleció mediante el uso de una rúbrica analítica y una tarea de avalúo directo que operacionalizó de forma secuencial el razonamiento cuantitativo en cinco criterios claramente definidos.

Aun así, la interpretación del avalúo exige matices. La comparación de resultados de pre y posprueba analizables mostró una disminución entre una medición y otra, aunque esta

reducción fue menor en el grupo acompañado. Este patrón no debe interpretarse de forma simplista como un «retroceso» del aprendizaje. Más bien, conviene leerlo a la luz de las condiciones específicas de la posprueba y los factores de contexto identificados en la reflexión del coordinador. La complejidad diferencial de algunos ejercicios, la falta de práctica previa de problemas de formato similar y la necesidad de una comunicación más explícita sobre ciertas actividades del curso ayudan a contextualizar la trayectoria observada. En este sentido, el valor del avalúo no radica únicamente en el cambio bruto de puntuación, sino en la posibilidad de identificar qué criterios resistieron mejor la exigencia y en cuáles componentes el acompañamiento sostuvo una ventaja relativa.

Esta lectura es consecuente con la concepción del avalúo como proceso de indagación orientado al mejoramiento continuo, y no como simple ejercicio de cumplimiento. Jankowski et al. (2018), Hutchings et al. (2015) y Kuh et al. (2014) insisten en que la evidencia más útil es aquella que permite distinguir fortalezas, rezagos y condiciones de aprendizaje para orientar decisiones pedagógicas e institucionales. En el contexto del Recinto de Río Piedras, este principio ya había sido defendido en trabajos previos sobre acompañamiento académico y avalúo del aprendizaje (Aponte-Alequín, 2020, 2024, 2025). Desde esa perspectiva, la tutoría no se asocia solamente con un mejor puntaje total, sino con ventajas observables en tareas concretas de modelación, procedimiento y cierre analítico.

### **Tutoría, compromiso y persistencia**

Los resultados académicos del curso sugieren que la tutoría entre pares también se vinculó con indicadores de compromiso y persistencia. El grupo acompañado concentró más calificaciones A y menos F y W que el grupo sin tutoría. Del mismo modo, registró un promedio

de asistencia al salón considerablemente superior. Esta combinación resulta especialmente importante porque el acompañamiento no parece haber incidido únicamente sobre el producto final de una prueba, sino también sobre conductas académicas que sostienen el aprendizaje a lo largo del semestre.

La evidencia del cuestionario ayuda a explicar este patrón. El estudiantado atribuyó a las tutorías una contribución relevante en comprensión de temas, organización del estudio, práctica para los exámenes y mejoramiento del desempeño general en el curso. Además, una parte importante reportó un cambio en su percepción sobre el curso o sobre las matemáticas. Esta convergencia sugiere que el programa actuó simultáneamente sobre factores académicos y actitudinales. En ese sentido, los resultados están alineados con modelos de persistencia que subrayan la interacción entre percepción, motivación, pertenencia y compromiso como componentes del éxito estudiantil (Swail et al., 2003; Tinto, 2022).

La dimensión de dosis fortalece aún más este análisis. La distribución de calificaciones y de asistencia fue más favorable en el subgrupo con acompañamiento sostenido. Aunque el diseño del estudio no permite establecer causalidad estricta, sí ofrece una señal recurrente: la frecuencia del servicio importa. Esta observación también encuentra apoyo en investigaciones recientes que destacan el valor de intervenciones más continuas y estructuradas, frente a apoyos puntuales o esporádicos (González-Ortiz-de-Zárate et al., 2025; Pérez-Burriel et al., 2024). Por esa razón, una implicación importante del estudio consiste en que no basta con ofrecer el recurso; conviene además promover su uso temprano y recurrente, de modo que el acompañamiento no quede relegado a las vísperas de los exámenes.

## **Mediación pedagógica y mecanismos del efecto observado**

La evidencia cualitativa permite avanzar un paso más y examinar por qué el acompañamiento pudo haber producido esos efectos. Las 13 reflexiones de los tutores mostraron que la tutoría operó como una mediación pedagógica adaptativa. Los acompañantes ajustaron su explicación al ritmo y a las carencias de cada estudiante; recurrieron a ejemplos concretos, secuencias paso a paso, ejercicios de práctica y recursos visuales; y, en múltiples casos, promovieron que el estudiante verbalizara su razonamiento antes de escribir una respuesta. Esta combinación de apoyo cognitivo y exigencia gradual de autonomía se aproxima a una lógica mayéutica en la que el tutor no sustituye el pensamiento del estudiante, sino que lo encauza mediante preguntas y andamiajes (Κουμάκης, 2023; Rose et al., 2001).

Esta observación contribuye a comprender el valor añadido del acompañamiento más allá del mero repaso de contenido. El cuestionario y las reflexiones coinciden en que el servicio fue útil no solo por explicar temas, sino por la manera en que se explicaron. La paciencia, el ambiente libre de juicio, la accesibilidad y la atención personalizada aparecen de forma reiterada como condiciones que facilitaron el aprendizaje. De ese modo, el componente afectivo del programa no opera como un elemento accesorio: forma parte de la eficacia pedagógica del modelo. Esta apreciación coincide con la evidencia que vincula la calidad de la retrocomunicación, la estructura de las tareas y el acompañamiento guiado con el desarrollo de autorregulación y autoeficacia en tareas complejas (Fraile et al., 2023; Gao et al., 2024).

A la vez, las reflexiones de los tutores exponen con claridad las limitaciones de contexto con las que trabajó el programa. Los vacíos de escuela superior, la falta de práctica sostenida y la tendencia a estudiar a última hora aparecieron como regularidades persistentes. Estos hallazgos

ayudan a contextualizar el rendimiento del estudiantado y a evitar lecturas desproporcionadamente optimistas o punitivas. La tutoría parece haber funcionado como contención académica frente a debilidades previas más que como simple refinamiento de destrezas ya bien consolidadas. Esta observación dialoga con investigaciones que subrayan la necesidad de comprender las intervenciones de apoyo dentro de entornos educativos complejos, atravesados por diferencias de preparación, motivación y acceso a recursos (Dekker et al., 2023; Mullen et al., 2024).

### **Analítica del aprendizaje, seguimiento y toma de decisiones**

Otro aspecto importante de esta fase es que el proyecto se fortaleció como experiencia de investigación institucional apoyada en datos e información de múltiples fuentes. La integración entre avalúo directo, cuestionario de satisfacción, registros de asistencia, calificaciones finales y reflexiones narrativas permitió construir una visión más densa del fenómeno que la ofrecida por una sola fuente. Esta lógica responde a enfoques contemporáneos de *learning analytics* y *educational data mining* que promueven el uso articulado de evidencias para mejorar la retroalimentación y la toma de decisiones académicas (Baek & Doleck, 2021; Banihashem et al., 2022; Oliva-Córdova et al., 2021; Pan et al., 2024).

En el caso de PUE[N]TE, el valor de esta integración radica en que los resultados del avalúo directo no quedaron aislados del comportamiento del curso ni de la experiencia de quienes participaron en el acompañamiento. Por el contrario, la triangulación permitió contrastar el desempeño en la rúbrica con la asistencia al salón, las notas finales, la percepción estudiantil y la mediación pedagógica reportada por los tutores. De esa forma, el proyecto se acerca a una

práctica de analítica institucional útil para el mejoramiento, en la que los datos no se recopilan solo para describir, sino también para comprender y actuar.

Esta orientación también se alinea con la línea institucional desarrollada en el Recinto de Río Piedras en años recientes, particularmente en torno a EPAAP, el PIAAE 2025-2029 y el uso de evidencia para acciones transformadoras (Aponte-Alequín, 2024; Maldonado Vargas et al., 2025). En consecuencia, el aporte de PUE[N]TE no se reduce a mostrar que una intervención puntual produjo efectos favorables. Su mayor fortaleza radica en demostrar cómo un modelo de apoyo académico puede integrarse con el avalúo del aprendizaje para generar evidencia accionable y pedagógicamente significativa.

### **Desarrollo formativo de los tutores y alcance del modelo**

Una de las aportaciones más novedosas de esta fase es que el proyecto no solo produjo evidencia sobre estudiantes beneficiarios, sino también sobre quienes ejercieron el acompañamiento. Las reflexiones de los tutores muestran que la experiencia fortaleció habilidades de comunicación, liderazgo, paciencia, organización, creatividad pedagógica y dominio del contenido. En las verbalizaciones, los tutores reconocieron que explicarles a otros les permitió comprender mejor el material y desarrollar mayor seguridad académica. Este hallazgo amplía el alcance del proyecto, pues evidencia que PUE[N]TE genera efectos formativos en más de una dirección.

La reflexión del coordinador confirma esa lectura, y la sitúa en un plano institucional. El proyecto no se describe como esfuerzo aislado, sino como articulación entre la DIIA, la FAE, el profesorado, la coordinación y la tutoría estudiantil, con decisiones logísticas y académicas concretas para responder a la demanda real del curso. La reorganización de horarios, el aumento

a 13 tutores, logrado gracias al Programa de Estudio y Trabajo (PET), y la flexibilidad operacional durante periodos de examen muestran que el modelo ya no se encuentra en una etapa puramente piloto. Más bien, se perfila como una estrategia institucional con capacidad de ajuste y expansión. Esta observación dialoga con los planteamientos de Mintz (2020) sobre la necesidad de evaluar la efectividad institucional mediante evidencia conectada con la calidad de la enseñanza y resultados de aprendizaje.

Esta dimensión es importante porque posiciona a PUE[N]TE como un modelo de apoyo académico mediado por avalúo del aprendizaje. El programa no solo ofrece ayuda; también produce datos e información para examinar su propio funcionamiento, identificar límites y orientar acciones transformadoras. En ese sentido, la integración entre tutoría, avalúo directo, avalúo indirecto y reflexión cualitativa constituye uno de los aportes más sólidos de esta investigación. Esta lógica también prolonga y amplía la línea abierta en el informe previo sobre acompañamiento académico en otros dominios institucionales, como comunicación efectiva y pensamiento crítico (Aponte-Alequín, 2020).

### **Implicaciones académicas e institucionales**

La principal implicación académica del estudio es que el acompañamiento entre pares parece tener mayor alcance cuando se integra de forma temprana, sostenida y pedagógicamente estructurada. Los hallazgos sugieren que la frecuencia de tutoría importa, que la mediación adaptativa del tutor constituye una pieza central del efecto observado y que el estudiantado no solo necesita práctica, sino también apoyo para reorganizar su relación con el curso, el estudio y la propia confianza matemática. Como consecuencia, futuras iteraciones del proyecto deben

procurar fortalecer el uso preventivo del servicio y no solo su aprovechamiento en momentos críticos del semestre.

En el plano institucional, el estudio respalda la continuidad y el fortalecimiento del modelo. La convergencia entre mejores indicadores académicos, alta satisfacción estudiantil y evidencia cualitativa consistente sugiere que el programa posee una base empírica suficiente para sostener decisiones de consolidación. A la vez, la investigación permite identificar con precisión dónde conviene intervenir: ampliar materiales de práctica, afinar la alineación entre tutorías y tareas de avalúo, mejorar el manejo de semanas de alta demanda y atender los hábitos de estudio del estudiantado desde etapas más tempranas del semestre.

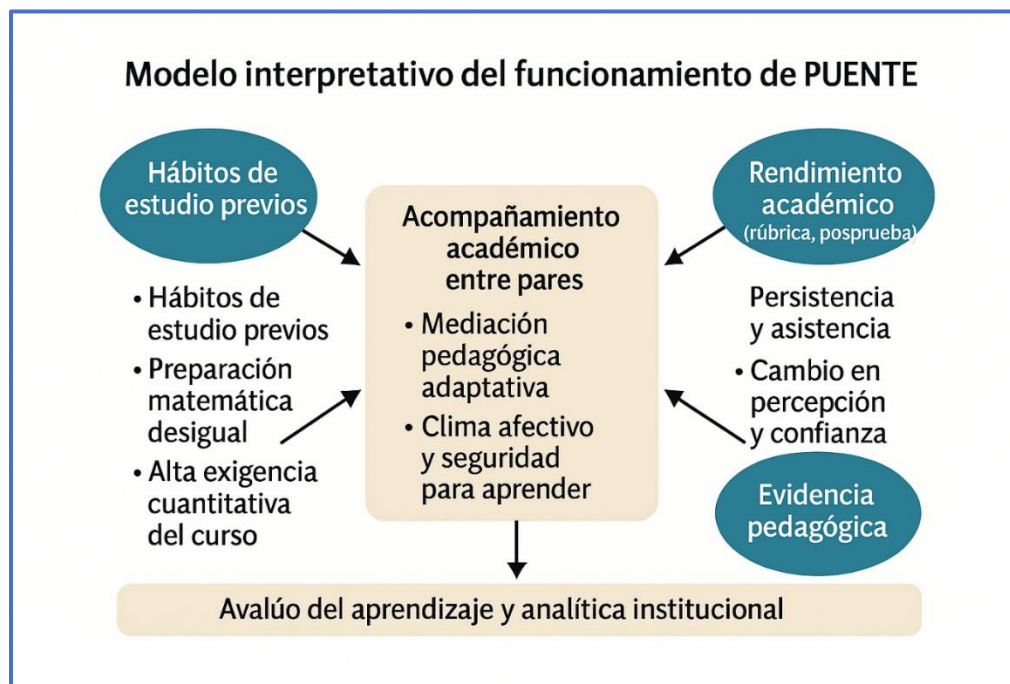
En síntesis, esta segunda fase de PUE[N]TE no solo profundiza los hallazgos de la investigación previa, sino que los hace más interpretables y útiles para la toma de decisiones. La tutoría entre pares aparece aquí como una estrategia prometedora para cursos medulares de alta exigencia, siempre que se articule con avalúo del aprendizaje, seguimiento institucional y una mediación pedagógica sensible al perfil real del estudiantado. Esa combinación es, precisamente, la que convierte a PUE[N]TE en algo más que una intervención puntual: lo perfila como un modelo institucional de apoyo académico con potencial de replicabilidad y mejoramiento continuo.

## CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo el propósito de profundizar el análisis del proyecto PUE[N]TE como modelo institucional de apoyo académico mediado por avalúo del aprendizaje, a partir de la integración de evidencia cuantitativa, indirecta y cualitativa. De esa forma, el acompañamiento académico entre pares queda descrito como un modelo que se interpreta desde los factores y perspectivas representados en la Figura 6.

**Figura 6**

*Modelo interpretativo del funcionamiento de PUE[N]TE*



Los hallazgos permiten afirmar, en primer lugar, que la tutoría entre pares se asoció con un desempeño más favorable en el dominio de razonamiento lógico y matemático. Esta aseveración responde a la primera pregunta de investigación, relativa al efecto del acompañamiento sobre el logro del dominio. El grupo que participó en tutoría obtuvo una media

superior en la posprueba, mostró ventajas consistentes en los cinco criterios de la rúbrica y concentró una distribución de calificaciones finales más favorable que la del grupo sin acompañamiento. Aunque el diseño cuasiexperimental propende a una lectura prudente, y no autoriza una atribución causal absoluta, la convergencia entre los resultados descriptivos, la prueba inferencial y la evidencia adicional del curso permite sostener que el acompañamiento constituyó un factor asociado a mejor rendimiento académico y a mayor estabilidad del desempeño.

En segundo lugar, se ha podido responder afirmativamente a la pregunta sobre la relación entre la intensidad de la tutoría y el desempeño académico en MECU 3031. La evidencia mostró que la frecuencia de participación en el servicio no fue un dato accesorio, sino una variable relevante para interpretar los resultados. Los subgrupos con acompañamiento sostenido presentaron patrones más favorables de asistencia al salón, de distribución de calificaciones y de uso del servicio como recurso académico recurrente. De ese modo, la tutoría no debe entenderse únicamente como presencia o ausencia de apoyo, sino como una experiencia cuya intensidad parece incidir en la trayectoria académica del estudiante a lo largo del semestre. Esta observación refuerza la conveniencia de promover el uso temprano y continuo del acompañamiento, en lugar de limitarlo a momentos próximos a los exámenes.

La tercera pregunta de investigación se refería a la percepción estudiantil del servicio de tutoría individualizada. A tenor con los resultados del cuestionario de satisfacción, la respuesta es claramente favorable. El estudiantado valoró positivamente la contribución de las tutorías a su comprensión de conceptos, a la organización del estudio, a la práctica para exámenes y al desempeño general en el curso. Además, una proporción importante de participantes reportó un

cambio en su percepción sobre el curso o sobre las matemáticas, asociado sobre todo con menor dificultad percibida, mayor reconocimiento de la importancia de la práctica y aumento de confianza. Estos hallazgos permiten concluir que la tutoría incidió no solo en el componente cognitivo del aprendizaje, sino también en factores afectivos y motivacionales que son fundamentales para la persistencia estudiantil en cursos cuantitativos de alta exigencia.

La cuarta pregunta de investigación indagaba qué estrategias pedagógicas emergieron en la práctica de los tutores. Las 13 reflexiones analizadas permiten concluir que la mediación pedagógica del servicio se caracterizó por seis rasgos principales: adaptación de la explicación al ritmo y nivel del estudiante, mediación mayéutica orientada a la autonomía, creación de un clima afectivo seguro para aprender, atención a hábitos de estudio deficientes, respuesta a retos operacionales del servicio y desarrollo profesional del propio tutor. Estas categorías muestran que el acompañamiento no operó como simple repaso de contenido, sino como una intervención pedagógica compleja, situada y relacional. Como consecuencia, el valor del modelo no depende solo de la disponibilidad del tutor, sino de la calidad de la mediación que este ejerce sobre el aprendizaje del estudiante.

Así mismo, la quinta pregunta de investigación se orientó a examinar cómo se integran los distintos tipos de evidencia para explicar el impacto del modelo PUE[N]TE. Los hallazgos de esta investigación permiten afirmar que la mayor fortaleza del proyecto radica precisamente en esa convergencia. El avalúo directo mostró diferencias favorables en el rendimiento; el avalúo indirecto documentó satisfacción, utilidad percibida y cambio de percepción; las reflexiones de tutores y del coordinador ofrecieron claves sobre mecanismos pedagógicos, retos contextuales y decisiones de gestión. Esta articulación permitió comprender que la tutoría entre pares produce

sus efectos en la intersección entre dosis de participación, rendimiento académico, percepción estudiantil y mediación pedagógica. Por esa razón, la evidencia integrada no solo documenta resultados, sino que explica de manera más densa bajo cuáles condiciones el modelo alcanza mayor efectividad.

**Tabla 17**

*Preguntas de investigación y síntesis de sus respuestas*

<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Síntesis de la respuesta</b>
<b>1. ¿Cuál es el efecto de la tutoría entre pares sobre el logro del dominio de razonamiento lógico y matemático?</b>	La tutoría entre pares se asoció con un desempeño más favorable en el dominio de razonamiento lógico y matemático. El grupo acompañado obtuvo una media superior en la posprueba, ventajas consistentes en los cinco criterios de la rúbrica y una distribución de calificaciones finales más favorable. Aunque el diseño cuasiexperimental exige cautela, la convergencia de evidencia descriptiva, inferencial y contextual sostiene que el acompañamiento constituyó un factor asociado a mejor rendimiento académico y mayor estabilidad del desempeño.
<b>2. ¿Qué relación existe entre la intensidad de la tutoría y el desempeño académico en MECU 3031?</b>	La intensidad de la tutoría resultó una variable relevante para interpretar los resultados. Los estudiantes con acompañamiento sostenido mostraron patrones más favorables de asistencia, distribución de calificaciones y uso recurrente del servicio. La tutoría no operó únicamente como presencia de apoyo, sino como una experiencia cuya frecuencia e intensidad parecen incidir en la trayectoria académica a lo largo del semestre.
<b>3. ¿Cómo percibe el estudiantado el servicio de tutoría individualizada?</b>	La percepción estudiantil del servicio fue ampliamente favorable. El estudiantado valoró positivamente la contribución de las tutorías a la comprensión de los temas, la organización del estudio, la práctica para exámenes y el desempeño general. Además, una proporción significativa reportó un cambio en su percepción del curso o de las

<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Síntesis de la respuesta</b>
	matemáticas, asociado con menor dificultad percibida, mayor valoración de la práctica y aumento de la confianza.
<b>4. ¿Qué estrategias pedagógicas emergen en la práctica de los tutores?</b>	La práctica tutorial se caracterizó por una mediación pedagógica compleja y situada, marcada por la adaptación al ritmo del estudiante, el uso de estrategias mayéuticas orientadas a la autonomía, la creación de un clima afectivo seguro, la atención a hábitos de estudio deficientes, la respuesta a retos operacionales del servicio y el desarrollo formativo del propio tutor. Estas estrategias evidencian que el acompañamiento fue más que un repaso de contenido.
<b>5. ¿Cómo se integran los distintos tipos de evidencia para explicar el impacto del modelo PUE[N]TE?</b>	El impacto del modelo se explica mediante la convergencia de múltiples fuentes de evidencia. El avalúo directo documentó diferencias favorables en el rendimiento; el avalúo indirecto evidenció satisfacción y cambio de percepción; y la evidencia cualitativa aportó comprensión de los mecanismos pedagógicos, los retos contextuales y las decisiones de gestión. Esta integración permitió explicar bajo cuáles condiciones la tutoría entre pares alcanza mayor efectividad.

De forma más amplia, esta segunda fase del proyecto permite sostener que PUE[N]TE ha evolucionado desde una experiencia piloto prometedora hacia un modelo institucional más maduro de apoyo académico. La incorporación de 13 secciones, 13 tutores, una cohorte predominantemente de primer año y una base más amplia de evidencia cualitativa fortalece la legitimidad del programa como estrategia institucional de mejoramiento continuo. La reflexión del coordinador mostró además que el proyecto ya cuenta con capacidad de reorganización, ajuste logístico y articulación entre múltiples dependencias universitarias. En ese sentido, la tutoría entre pares aparece no como servicio periférico, sino como componente potencialmente

estructural de una política académica orientada a fortalecer la retención y el éxito estudiantil en cursos medulares.

Las conclusiones también propenden a reconocer que el efecto del modelo no se produce en condiciones ideales ni homogéneas. Las reflexiones de tutores y coordinación mostraron con claridad que parte del estudiantado llega al curso con vacíos importantes de escuela superior, hábitos de estudio débiles y tendencia a buscar ayuda en momentos tardíos del semestre. Asimismo, algunos aspectos de la posprueba y de la organización del acompañamiento delimitan condiciones que deben refinarse en futuras implantaciones. Lejos de debilitar el estudio, esta constatación permite ubicar con mayor precisión el valor del modelo: PUE[N]TE parece funcionar como una estrategia de contención y fortalecimiento académico en contextos de alta vulnerabilidad instruccional, y no solo como un recurso para estudiantes ya bien preparados.

Esta investigación confirma la pertinencia del modelo PUE[N]TE como estrategia institucional de apoyo académico mediada por avalúo del aprendizaje. La tutoría entre pares se asoció con mejor rendimiento, mayor asistencia, percepción favorable del curso y un entramado de mediaciones pedagógicas que ayudan a explicar el efecto observado. La intensidad del acompañamiento importó, el clima relacional del servicio resultó decisivo y la integración de evidencia permitió interpretar los resultados con mayor densidad que la ofrecida por una sola fuente. El principal aporte de esta fase no consiste únicamente en mostrar que la tutoría ayuda, sino en demostrar cómo y bajo cuáles condiciones puede convertirse en un modelo replicable de mejoramiento académico e institucional.

## LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

Como toda investigación institucional aplicada en un contexto universitario real, este estudio presenta limitaciones que conviene explicitar para sostener una lectura metodológicamente prudente de sus hallazgos:

1. Naturaleza cuasiexperimental del diseño- La participación en la tutoría fue voluntaria, y los grupos comparados no se conformaron mediante asignación aleatoria. Como consecuencia, no puede descartarse que quienes asistieron al servicio difirieran de quienes no participaron en variables previas, como motivación académica, disposición para buscar ayuda, manejo del tiempo o apoyo externo. Esta limitación obliga a interpretar las diferencias observadas como asociaciones consistentes y no como efectos causales concluyentes.
2. Momento en que el acompañamiento comenzó a operar con mayor intensidad- Aunque el servicio estuvo disponible durante el semestre, el uso sostenido de la tutoría no siempre coincidió con las primeras semanas. Esta situación reduce la posibilidad de atender tempranamente vacíos conceptuales y hábitos de estudio inadecuados, y puede haber limitado el alcance del modelo en algunos casos. En cursos como MECU 3031, en los que el arrastre de destrezas previas pesa considerablemente, la temporalidad del apoyo resulta determinante.
3. Características de la tarea de avalúo directo- Aunque la pre y posprueba atendieron el mismo dominio y utilizaron la misma lógica de rúbrica analítica, la posprueba presentó exigencias particulares que, según la reflexión del coordinador, no siempre estuvieron plenamente alineadas con la práctica provista en el curso o en los materiales de repaso.

Esta situación no invalida el instrumento, pero sí exige cautela al interpretar la disminución general de puntuaciones entre una medición y otra.

4. Manejo de datos faltantes- En esta fase, fue necesario excluir valores N/A del denominador, así como restringir ciertos análisis a casos con información válida en la posprueba o en ambas mediciones. Esta decisión fue metodológicamente adecuada a tenor con la lógica de avalúo auténtico, pero también implicó trabajar con universos analíticos distintos según el tipo de análisis. Como consecuencia, algunos resultados no son directamente comparables entre todas las tablas, y deben leerse dentro del marco específico en que fueron calculados.
5. Alcance del componente de avalúo indirecto y análisis cualitativo- El cuestionario de satisfacción se basó en autorreporte, por lo que puede reflejar sesgos de deseabilidad o de memoria. Del mismo modo, las reflexiones de tutores y el coordinador constituyen fuentes especialmente valiosas para comprender la mediación pedagógica, pero también responden a la perspectiva de quienes participaron directamente en el proyecto. Por esa razón, los hallazgos cualitativos deben interpretarse como patrones de experiencia y no como representaciones exhaustivas de todos los actores posibles del proceso.
6. Alcance contextual del estudio- La investigación se desarrolló en un solo curso, en un solo semestre y en una cohorte predominantemente de nuevo ingreso. Esta especificidad fortalece la pertinencia institucional del informe, pero también delimita la transferibilidad inmediata de sus hallazgos. El modelo parece prometedor para cursos medulares de alta exigencia cuantitativa, pero conviene examinar su comportamiento en otros contextos curriculares antes de generalizar sus implicaciones.

### **Acciones transformadoras internas al proyecto**

A la luz de los hallazgos y de las limitaciones señaladas, este estudio permite formular recomendaciones académicas, operacionales e investigativas dirigidas a fortalecer el proyecto PUE[N]TE y a potenciar su valor institucional.

1. Adelantar el inicio del acompañamiento académico a las primeras semanas del semestre- Esta medida permitiría identificar con mayor prontitud los vacíos de arrastre en Aritmética, Álgebra básica y hábitos de estudio, y atenderlos antes de que se consoliden patrones de rezago. A tenor con la evidencia reunida, el modelo parece producir mejores condiciones cuando la participación no queda limitada a momentos cercanos a los exámenes.
2. Fortalecer la articulación entre tutorías, materiales de práctica y tareas de avalúo- Conviene que los ejercicios trabajados en las sesiones incluyan mayor cercanía estructural con los problemas utilizados en pre y posprueba, sin convertir el servicio en simple entrenamiento para una tarea específica. Esta alineación favorecería una mejor preparación para la transferencia del aprendizaje y reduciría desajustes entre lo practicado y lo evaluado.
3. Ampliar y organizar con mayor precisión la oferta operacional del servicio- Los hallazgos cualitativos muestran que las semanas de alta demanda ejercen presión sobre el tiempo de atención, el espacio y la disponibilidad de tutores. Convendría mantener horarios escalonados, reforzar las franjas previas a exámenes y considerar ajustes logísticos que permitan una atención más fluida e individualizada cuando la necesidad aumente.

4. Mantener y formalizar la capacitación de los tutores como componente estructural del programa- La evidencia cualitativa sugiere que una parte importante del efecto del acompañamiento depende de la calidad de la mediación pedagógica: adaptación de la explicación, preguntas orientadas a la autonomía, manejo del clima afectivo y respuesta a estudiantes con preparación desigual. Por esa razón, conviene institucionalizar espacios breves y periódicos de formación en estrategias pedagógicas, manejo de grupo, uso de materiales y articulación con los criterios de avalúo.
5. Integrar de forma más sistemática los datos e información del proyecto en una arquitectura de seguimiento institucional- La combinación de avalúo directo, asistencia, calificaciones, cuestionario de satisfacción y reflexiones demostró ser una fortaleza del estudio. Se recomienda consolidar una base maestra uniforme desde el inicio de cada semestre, con variables definidas de forma consecuente y espacio para registrar intensidad de tutoría, asistencia, resultados del curso y observaciones cualitativas. Esta práctica fortalecería la capacidad analítica de la DIIA y facilitaría decisiones basadas en evidencia.
6. Incorporar estrategias más explícitas para el desarrollo de hábitos de estudio- Las reflexiones de los tutores mostraron con claridad que una parte considerable del estudiantado estudiaba tarde, acumulaba dudas o acudía al servicio en vísperas de examen. El proyecto podría fortalecerse si integra, además del contenido matemático, orientaciones breves sobre planificación del estudio, distribución de práctica, manejo del tiempo y uso intencional de recursos académicos, que pueden coordinarse con el

Departamento de Consejería para el Desarrollo Estudiantil (DCODE) del Decanato de Estudiantes.

7. Dar continuidad a la línea de investigación sobre el impacto formativo del programa en los propios tutores- Esta fase mostró que la tutoría también fortalece comunicación, liderazgo, responsabilidad, creatividad pedagógica y dominio del contenido en quienes acompañan. Ese hallazgo justifica el desarrollo de un estudio independiente centrado en la experiencia de los tutores, su aprendizaje profesional y su posible contribución a una cultura institucional de apoyo entre pares.
8. Dar seguimiento longitudinal al estudiantado acompañado- Sería particularmente valioso examinar si quienes participaron en PUE[N]TE muestran trayectorias más favorables en cursos posteriores, en permanencia institucional o en progresión curricular dentro de la Facultad. Este tipo de seguimiento permitiría ampliar el análisis desde el rendimiento inmediato hacia una visión más completa del impacto del modelo sobre la persistencia y el éxito académico.

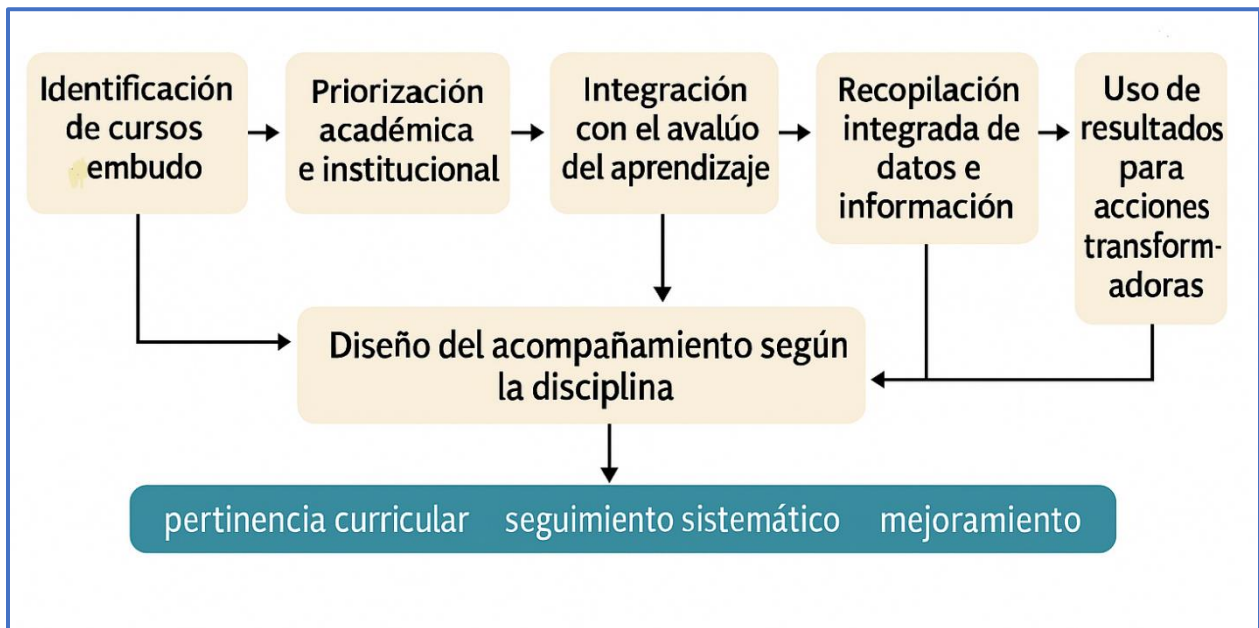
Las limitaciones de este estudio no disminuyen la solidez de sus aportes. Más bien, ayudan a ubicar con precisión qué afirmaciones pueden sostenerse con la evidencia disponible y qué condiciones conviene mejorar en futuras iteraciones. Las recomendaciones formuladas no se orientan únicamente a corregir debilidades metodológicas, sino también a consolidar a PUE[N]TE como un modelo institucional de apoyo académico, avalúo del aprendizaje y mejoramiento continuo. De todas maneras, tal como se implantó, provee la base para proponer un modelo replicable a las otras facultades del Recinto.

## MODELO REPLICABLE

Esta investigación permite sostener que el acompañamiento académico entre pares puede trascender el curso MECU 3031, de la Facultad de Administración de Empresas, y proyectarse como una estrategia replicable de mejoramiento académico e institucional en otras facultades del Recinto de Río Piedras. No obstante, su transferencia no debe concebirse como una simple reproducción mecánica del piloto original. Su implantación requiere condiciones mínimas de pertinencia curricular, articulación con el avalúo del aprendizaje, capacidad de seguimiento y coordinación académica sostenida. A tenor con la evidencia reunida en PUE[N]TE, se propone, en la Figura 7 y la Tabla 18, el siguiente modelo de implantación por pasos.

**Figura 7**

*Ruta institucional para la implantación de programas de acompañamiento académico*



**Tabla 18**

*Pasos para implantar programas de acompañamiento académico*

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Paso 1. Identificación de cursos «embudo»</b>	El proceso inicia con la identificación de cursos con alta incidencia de fracaso, repetición, bajas o rezago curricular. Esta identificación debe basarse en datos institucionales de matrícula, aprobación, repetición, bajas y secuencia curricular, de modo que cada facultad pueda reconocer sus cursos críticos. En el caso de la FAE, MECU 3031 reunió estas características y resultó idóneo para el piloto.
<b>Paso 2. Priorización institucional del curso seleccionado</b>	Una vez identificado el curso «embudo», se requiere justificar su prioridad académica e institucional. Esta priorización debe considerar su rendimiento histórico, su peso en la trayectoria estudiantil, su relación con la retención y su carácter medular en el currículo. La intervención se fundamenta así en su impacto sobre la progresión académica del estudiantado, y no únicamente en la dificultad del contenido.
<b>Paso 3. Diseño del acompañamiento a tenor con la naturaleza del curso</b>	El acompañamiento no debe concebirse como un modelo uniforme. Su diseño debe responder a la lógica de aprendizaje del curso, a sus tareas clave y a las dificultades más frecuentes. En cursos cuantitativos, como MECU 3031, el acompañamiento debe centrarse en resolución de problemas, práctica guiada y verbalización del procedimiento. En otros contextos, las estrategias deben ajustarse al tipo de desempeño esperado.
<b>Paso 4. Integración explícita con el avalúo del aprendizaje</b>	El programa debe articularse con criterios claros de avalúo del aprendizaje. Se necesita identificar los dominios institucionales pertinentes, diseñar o adaptar tareas y utilizar rúbricas analíticas que permitan documentar el desempeño antes y después de la intervención en OLAS. Esta integración es indispensable para que el acompañamiento genere evidencia útil para el mejoramiento continuo.
<b>Paso 5. Identificación de recursos</b>	Una vez establecidas las necesidades, se debe contactar a la Oficina de Asistencia Económica del Decanato de Estudiantes para coordinar las convocatorias del Programa de Estudio y Trabajo (PET) que aseguren el reclutamiento de estudiantes cualificados para fungir como tutores, así como coordinar los aspectos administrativos de la supervisión y establecer la persona enlace entre las unidades del Recinto involucradas.

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Paso 6. Selección, capacitación y seguimiento de tutores</b>	La calidad de la mediación pedagógica es clave para la replicabilidad del modelo. La selección de tutores debe considerar dominio del contenido, habilidades comunicativas y disposición al acompañamiento. Además, se requiere capacitación inicial y seguimiento periódico en estrategias pedagógicas, atención a ritmos diversos, clima afectivo, uso de materiales y alineación con criterios de avalúo.
<b>Paso 7. Recopilación integrada de datos e información</b>	Desde su inicio, el programa debe contar con una base de seguimiento que integre participación en tutoría, intensidad de uso, resultados de avalúo directo, indicadores académicos del curso y avalúo indirecto de la experiencia estudiantil. Conviene añadir reflexiones de tutores y coordinación, que aportan claves sobre la dinámica del programa y sus condiciones de efectividad.
<b>Paso 8. Uso de resultados para acciones transformadoras</b>	El modelo adquiere valor institucional cuando los hallazgos se utilizan para ajustar cursos, fortalecer materiales, reorganizar recursos y orientar decisiones académicas. Se requiere una lectura compartida de la evidencia entre profesorado, coordinación académica, decanatos y unidades de avalúo, de modo que el acompañamiento se consolide como mecanismo de mejoramiento académico basado en evidencia.

### **Condiciones para la replicabilidad**

A tenor con la experiencia de PUE[N]TE, este modelo puede convertirse en una estrategia replicable de mejoramiento académico e institucional si se cumplen, al menos, las siguientes condiciones: 1) identificación previa de cursos críticos; 2) alineación con el avalúo del aprendizaje en OLAS; 3) diseño disciplinariamente pertinente, capacitación de tutores y seguimiento de intensidad de uso; y 4) interpretación institucional de los resultados y hallazgos. Si una o varias de estas condiciones faltan, el acompañamiento corre el riesgo de reducirse a servicio remedial de corto alcance. En cambio, cuando estas condiciones se articulan, el

programa puede operar como una estrategia estructural de apoyo académico, retención y mejoramiento continuo en el Recinto de Río Piedras.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo de:

Los estudiantes de MECU 3031

Los tutores del Programa

Los profesores de MECU 3031

Dra. Katherine Franceschi

Dr. Rafael Marrero

Dra. Arleen Hernández

Dra. Mayra Chárriez

Dra. Nereida Rodríguez

Dra. Isabel Montañez

## Referencias

- Aponte-Alequín, H. A., & Castrillón Velandia, O. Y. (2026). Tutoría entre pares y avalúo del aprendizaje: una experiencia institucional para mejorar el rendimiento matemático. *Región Científica*, 5(1), 2026560. <https://doi.org/10.58763/rc2026560>
- Aponte-Alequín, H. A., & Castrillón Velandia, O. Y. (2025). *Retención estudiantil, acompañamiento académico y avalúo del aprendizaje: Proyecto piloto PUE[N]TE en MECU 3031 (Informe institucional del semestre enero-mayo 2025)*. División de Investigación Institucional y Avalúo.
- 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, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. <https://drive.google.com/file/d/1SNZi752YOYfnr9e1OgRtZbdkfGsupnm6/view>
- Aponte-Alequín, H. A. (2024). *Evaluación preliminar del avalúo del aprendizaje en el Recinto de Río Piedras 2024–2025 (EPAAP)*. División de Investigación Institucional y Avalúo, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. [https://academicos.uprrp.edu/diia/wp-content/uploads/sites/5/2025/05/INFORME\\_EvalPrelim-AvaluoAprendizajeEst-2024-25\\_Rev-2024-12.pdf](https://academicos.uprrp.edu/diia/wp-content/uploads/sites/5/2025/05/INFORME_EvalPrelim-AvaluoAprendizajeEst-2024-25_Rev-2024-12.pdf)
- Aponte-Alequín, H. A. (2025). Enhancing the writing process: Integrating applied linguistics learning assessment in the classroom. *European Scientific Journal*, 21(5), 35. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n5p35>

- Baek, C., & Doleck, T. (2021). Educational data mining versus learning analytics: A review of publications from 2015 to 2019. *Interactive Learning Environments*, 31(6), 3828–3850. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1943689>
- Banihashem, S. K., Noroozi, O., van Ginkel, S., Macfadyen, L. P., & Biemans, H. J. A. (2022). A systematic review of the role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education. *Educational Research Review*, 37, 100489. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100489>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Dekker, I., Luberti, M., & Stam, J. (2023). Effects of supplemental instruction on grades, mental well-being, and belonging: A field experiment. *Learning and Instruction*, 87, 101805. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101805>
- Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. 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>
- Gao, X., Noroozi, O., Gulikers, J., Biemans, H. J. A., & Banihashem, S. K. (2024). A systematic review of the key components of online peer feedback practices in higher education. *Educational Research Review*, 42, 100588. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100588>

- García, M. (2020). *Metodología de la enseñanza: Principios y prácticas*. Ediciones Educativas.
- González-Ortiz-de-Zárate, A., Alonso-García, M. A., Gómez-Flechoso, M. de los Á., & Aliagas, I. (2025). Peer mentoring, university dropout and academic performance before, during, and after the pandemic in Spain. *Evaluation and Program Planning*, 113, 102676. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2025.102676>
- Hardt, D., Nagler, M., & Rincke, J. (2023). Tutoring in (online) higher education: Experimental evidence. *Economics of Education Review*, 92, 102350. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2022.102350>
- Hutchings, P., Kinzie, J., & Kuh, G. D. (2015). Evidence of student learning: What counts and what matters for improvement. En *Using evidence of student learning to improve higher education* (pp. 27–47). Jossey-Bass.
- 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. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED590514.pdf>
- Κουμάκης, G. (2023). The maieutic method combined with dialectics as the highest pedagogical principle according to Plato. *Education Sciences*, 118–136. <https://doi.org/10.26248/edusci.v2023i1.1645>
- Kuh, G. D., Ikenberry, S. O., Jankowski, N. A., Cain, T. R., Ewell, P. T., Hutchings, P., & Kinzie, J. (2014). *Knowing what students know and can do: The current state of student learning outcomes assessment in U.S. colleges and universities*. National Institute for Learning Outcomes

Assessment. [https://www.minotstateu.edu/Academic/\\_documents/assessment/Knowing-What-Students-Know-and-Can-Do.pdf](https://www.minotstateu.edu/Academic/_documents/assessment/Knowing-What-Students-Know-and-Can-Do.pdf)

Maldonado Vargas, E., Montañez García, A., Aponte-Alequín, H. A., & Martínez Mejía, R. (2025). *Plan institucional de avalúo del aprendizaje estudiantil 2025–2029 (Documento de trabajo)*. División de Investigación Institucional y Avalúo, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. <https://academicos.uprrp.edu/diia/wp-content/uploads/sites/5/2025/09/PIAAE-24sept2025.pdf>

Mayring, P. (2022). *Qualitative content analysis: A step-by-step guide*. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781036231798>

Mintz, S. (2020). 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/higher-ed-gamma/new-approaches-assessing-institutional-effectiveness>

Mullen, C., Howard, E., & Cronin, A. (2024). A scoping literature review of research on the evaluation of higher education mathematics and statistics support. *Educational Studies in Mathematics*, 117, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10332-6>

Oliva-Córdova, L. M., Garcia-Cabot, A., & Amado-Salvatierra, H. R. (2021). Learning analytics to support teaching skills: A systematic literature review. *IEEE Access*, 9, 58351–58363. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3070294>

- Pan, Z., Biegley, L., Taylor, A., & Zheng, H. (2024). A systematic review of learning analytics-incorporated instructional interventions on learning management systems. *Journal of Learning Analytics*, 11(2), 52–72. <https://doi.org/10.18608/jla.2023.8093>
- Pérez-Burriel, M., Serra, L., & Fernández-Peña, R. (2024). How can we ensure limited individual tutorial time is reflective? The reflective individual tutoring model for higher education. *Reflective Practice*, 25(4), 467–483. <https://doi.org/10.1080/14623943.2024.2325413>
- 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>
- Swail, W. S., Redd, K. E., & Perna, L. W. (2003). *Retaining minority students in higher education: A framework for success*. Jossey-Bass. <https://doi.org/10.1002/aehe.3002>
- Tinto, V. (2022). Exploring the character of student persistence in higher education: The impact of perception, motivation, and engagement. En A. L. Reschly & S. L. Christenson (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 357–379). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-07853-8\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-07853-8_17)