



Transformando datos en decisiones: El papel de las Matemáticas contextualizadas en la administración

Vivian Libeth Uzuriaga-López
Universidad Tecnológica de Pereira
Colombia

vuzuriaga@utp.edu.co

Alejandro Díaz-Llano
Universidad Tecnológica de Pereira
Colombia

alejodiaz-527@utp.edu.co

Resumen

Se presentan resultados de una investigación en desarrollo, que explora ¿cómo utilizar el contexto de los estudiantes de administración de la Universidad Tecnológica de Pereira para favorecer aprendizajes significativos en Matemáticas? Se aborda la problemática de la alta deserción, desmotivación y repetición en las asignaturas de Matemáticas, así como las creencias epistemológicas de docentes que frecuentemente usan enfoques descontextualizados. Mediante una metodología mixta y un diseño experimental exploratorio; participaron 50 estudiantes de los programas de Administración de Empresas y Administración Ambiental en la implementación de situaciones contextualizadas para la enseñanza de Matemáticas básicas. Los resultados evidencian cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje, mejorando el interés estudiantil y una actitud favorable hacia las Matemáticas. Estos hallazgos muestran la necesidad de integrar el contexto en la enseñanza de la Matemática, atendiendo las necesidades y realidades de los estudiantes.

Palabras clave: Colombia; Constructivismo; Educación Matemática; Educación superior; Educación presencial; Investigación educativa; Matemáticas; Mediación pedagógica; Pereira; Resolución de problemas.

Definición y relevancia del problema

El interés de esta investigación surge de la pregunta: ¿Cómo utilizar el contexto de los estudiantes de administración de la Universidad Tecnológica de Pereira para favorecer aprendizajes significativos en Matemáticas? Este enfoque responde a problemáticas en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. A pesar de su relevancia en la sociedad, la ciencia, la tecnología y la toma de decisiones, la enseñanza de las Matemáticas a menudo se percibe como un proceso centrado en el docente, donde se considera "misteriosa, compleja, aburrida o desconectada de la realidad" (Martínez-Padrón, 2013, p. 3). Esta concepción predomina entre los docentes de Matemáticas para los programas de administración, quienes tienden a adoptar un enfoque de "clase magistral" que ignora las expectativas e intereses de los estudiantes. Como resultado, se generan actitudes desfavorables hacia el aprendizaje de las Matemáticas, contribuyendo a la desmotivación y frustración de los alumnos.

Otros estudios indican que los docentes suelen abordar el desarrollo de contenidos desde un enfoque solo matemático, caracterizado por un alto contenido de lógica y abstracción. Esta metodología "no se corresponde con la estrategia del estudiante para aprender" (Olaya, Carpintero & Gordillo, 2017). Esta creencia sobre la enseñanza puede ser una de las causas por las cuales muchos estudiantes perciben el aprendizaje como el uso solo de fórmulas para resolver ejercicios algorítmicos y procedimentales, desconectados de las problemáticas que enfrentan en su vida diaria o en su ejercicio profesional. Esta desconexión limita su aprovechamiento y reduce su forma de estudio a la toma de apuntes y la memorización, lo que fomenta la apatía hacia las Matemáticas. Como señala Martínez-Padrón (2013, p. 3), "quizás esta sea una de las causas de su impopularidad, generando angustia y aversión casi colectiva entre quienes no la entienden".

Referencial teórica

Se puede pensar en currículos integradores en donde los contenidos y la relación con los programas de Administración a partir de los contextos sean considerados relevantes y significativos, como lo muestra la investigación de Castro, Velásquez-Echavarría & López-Sora, (2021) en donde se relaciona el concepto de contexto "a situaciones problemáticas reales, caracterizadas por cuatro componentes: atributos diversos, atributo relevante, ejemplificación y finalidad", entendiéndose que estos se utilizan para resaltar "la utilidad de lo que se aprende y debido a que se presume que tiene poder motivacional" (Gravemeijer & Doorman, 1999, p. 111)" (citado en p. 441). Este estudio se realizó sobre la faceta mediacional, "que refiere a los recursos usados para promover el aprendizaje", y que junto a otras facetas conforman el "conocimiento didáctico del profesor" (p. 434).

Algunos de estos contextos están definidos a partir de las relaciones de los conceptos matemáticos con elementos que son relevantes en un ambiente diferente al de las Matemáticas. Los siguientes tipos de contextos pueden ser significativos para los procesos de aprendizaje de las Matemáticas en los programas de Administración Ambiental y Administración de Empresas de la Universidad Tecnológica de Pereira: real, perteneciente a otras ciencias; en esta investigación es administración, e Intramatemáticos.

Método y desarrollo conceptual

La investigación se desarrolla mediante una metodología mixta, con un enfoque experimental de tipo exploratorio, lo que permite investigar la problemática identificada y sistematizar los datos para un análisis riguroso. Las estrategias implementadas han sido puestas a prueba durante los últimos años en diferentes cursos de los programas de Administración.

Participaron 50 estudiantes, distribuidos en dos grupos de primer y segundo semestre académico del 2024: uno de Administración Ambiental y otro de Administración de Empresas. Esta selección de grupos permitió comparar las experiencias y percepciones de los estudiantes en diferentes contextos académicos, facilitando la identificación de patrones y tendencias en su aprendizaje de Matemáticas. A través de esta metodología, se buscó no solo comprender las dificultades enfrentadas, sino también proponer estrategias que favorezcan aprendizajes significativos y contextualizados.

Resultados

Se presentan algunas de las situaciones contextualizadas para la enseñanza de temas fundamentales en el primer y segundo curso de Matemáticas para los programas de administración. En particular, las dos situaciones han sido implementadas en el programa de Administración de Empresas. Las estrategias y situaciones desarrolladas en el marco del proyecto han pasado por diferentes pruebas y modificaciones tanto en los cursos como en los encuentros docentes al interior del Departamento de Matemáticas de la Universidad Tecnológica de Pereira y Comités curriculares de los programas académicos.

Experiencia en Matemáticas para Administración I (Administración de Empresas)

Unidad: Razonamiento matemático - Teoría de Conjuntos

Situación problema: El Eje Cafetero se ha consolidado como un destino turístico preferido tanto por locales, como por visitantes nacionales y extranjeros. La afluencia de turistas en esta región es notable, como lo evidenció el registro realizado por la agencia de viajes **TurisUTP** durante el último fin de semana de las vacaciones de mitad de año.

Tabla 1

Contextualización de conjuntos, subconjuntos y elementos.

Registro: Compra de viajes en TurisUTP			
Salento (S)	Panaca (P)	Termales (T)	Parque del Café (PC)
Ana	Carlos	Miguel	Pedro
Luis	Ana	Laura	María
Javier	Sofía	Javier	Ana
Juan	María		Felipe
Felipe			
Laura			

Fuente: elaboración propia. 2024.

Actividad: Resolver las siguientes situaciones y relacionar las operaciones entre conjuntos involucradas.

Tabla 2
Operaciones entre conjuntos, subconjuntos y relación de pertenencia.

Preguntas	Respuestas esperadas
1. ¿Qué personas no compraron viajes a Salento?	Determinar S'
Para las preguntas 2 a 8, considere solo los destinos Salento y Panaca	
2. Pensando en los destinos de Salento y Panaca ¿Quiénes son las personas que compraron viajes a ambos destinos?	Determinar la intersección de S y P ($S \cap P$)
3. ¿Cuáles personas compraron viajes solo a Salento?	Calcular $S - P$ (diferencia de S y P)
4. ¿Cuántas personas compraron viajes solo a Panaca?	Calcular $ P - S $ (cardinal de la diferencia de P y S)
5. ¿Cuál es el conjunto de todas las personas que compraron viajes al menos a uno de los dos destinos?	Determinar la unión de los conjuntos S y P , ($S \cup P$)
6. ¿Cuántas personas compraron viajes en total a ambos destinos?	Calcular el número de elementos del conjunto $S \cup P$
7. ¿Luis es parte de las personas que compraron viajes a Panaca?	Verificar si Luis pertenece al conjunto P
8. ¿Qué personas compraron viajes solo a uno de los destinos?	Identificar $S \Delta P$
9. Si se ofrece un descuento por comprar un segundo viaje a Salento, ¿Es Ana una persona de interés?	Verificar si Ana pertenece al conjunto B
10. ¿Es correcto afirmar que las personas que compraron a Termales también compraron a Salento?	Verificar si $T \subset S$
11. Teniendo en cuenta que el Parque del Café y Panaca son parques temáticos de la región, se hace el lanzamiento de la campaña “TurisUTP te invita a disfrutar de otro parque temático en el Eje Cafetero”. ¿A qué personas se les puede dirigir la información para conocer el Parque del Café? ¿A cuántas personas se les puede enviar la información para conocer Panaca?	Hallar $PQ - P$ y el cardinal del conjunto $P - PQ$
12. Debes proponer una campaña que pueda ser de interés para la agencia. Usa una representación gráfica para conocer la población de interés a la que podría dirigirse esta campaña.	Expresar operaciones entre conjuntos y representar en diagramas de Venn.

Fuente: elaboración propia. 2024.

La actividad promovió una alta participación de los estudiantes en el aula. Se manifestó de manera natural su interés por explorar nuevas situaciones, independientemente de su relevancia en el contexto planteado. Asimismo, surgieron propuestas entre los estudiantes para analizar dichas situaciones. De este modo, el docente adoptó el rol de guía o mediador en las discusiones generadas.

Experiencia en Matemáticas para Administración II (Administración de empresas y Administración Ambiental)

Unidad: Límite de una función

Situación problema: En época vacacional la compañía *AutoCafé Rentals* ofrece dos tipos de servicios a sus clientes, buscando una mayor adaptabilidad a sus necesidades. Un resumen de los dos servicios que ofrecen, se muestra a continuación:

Tabla 3

Contextualización de funciones y límites.

Servicio A	Servicio B
Costo semanal por membresía: \$500.000	Sin costo semanal por membresía
Las primeras 15 horas semanales de uso de un vehículo están incluidas en la membresía	Cada hora o fracción de uso de un vehículo y hasta 15 horas semanales tiene un costo de \$50.000
Después de 15 horas de uso de un vehículo, cada hora o fracción adicional tiene un costo de \$50.000	Después de 15 horas de uso de un vehículo, cada hora o fracción adicional tiene un costo de \$30.000

Fuente: elaboración propia. 2024.

Actividad: Se presentan diversas situaciones relevantes para los clientes y la empresa. Resuelva cada una, utilice notación matemática cuando sea posible para respaldar sus respuestas.

1. La compañía decidió presentar la información de cada servicio de manera gráfica. Para el caso del Servicio A y un alquiler hasta de 30 horas, se generó la siguiente imagen:

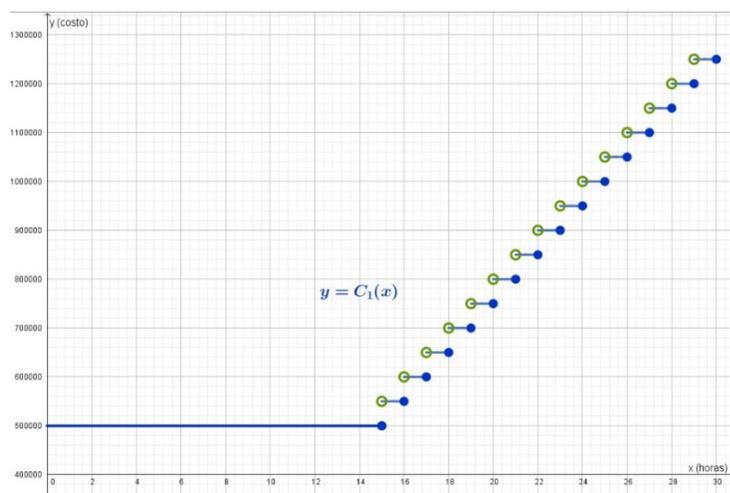


Figura 1. Representación gráfica de una función. Elaboración propia. 2024.

¿Cuál sería una representación gráfica útil para un cliente que pueda alquilar el vehículo hasta por 30 horas?

- **Solución:** Representar información contextualizada sobre el plano cartesiano por medio de funciones por tramos discontinuas.

2. Las funciones que representan cada servicio tienen puntos abiertos y otros cerrados. Es importante que un cliente pueda identificar claramente lo que estos representan. Por esta razón, bajo cada imagen se agregará un texto que contenga una explicación clara y simple del significado de estos puntos. **¿Qué podría decir este texto?**
 - **Solución:** Relacionar, interpretar y relacionar puntos abiertos o cerrados de una función con la información dada.
3. Es común que los clientes realicen consultas sobre situaciones puntuales. Un cliente tiene claro que necesita alquilar un vehículo alrededor de 10 horas, posiblemente unos minutos más o unos menos. Su duda es ¿cuál será el precio en cada tipo de servicio?
¿Qué le podría responder?
 - **Solución:** Calcular límites laterales de una función por tramos. Además, determinar la existencia de un límite.
4. Después de escuchar la respuesta anterior, el mismo cliente pregunta por el caso en que alquile el vehículo alrededor de 20 horas, posiblemente algunos minutos más o menos.
¿Cuál es la respuesta en esta nueva situación?
 - **Solución:** Calcular límites laterales de una función por tramos. Además, determinar la existencia de un límite.
5. Para facilitar la información a los clientes, es útil tener claro bajo qué condiciones es más conveniente usar un servicio u otro. **¿Cuáles son estas condiciones para cada caso?**
 - **Solución:** Calcular y comparar los límites de diferentes funciones en puntos iguales. Además, utilizar la información dada para la toma de decisiones.
6. Después de la temporada vacacional, *AutoCafé Rentals* debe elegir uno de los Servicios para implementar durante toda la temporada baja. **¿Qué servicio es el más conveniente?**
 - **Solución:** Comparar el comportamiento de funciones discontinuas y fortalecer la toma de decisiones.

Esta actividad representó un reto para los estudiantes, quienes mantuvieron una comunicación constante entre los algoritmos aprendidos y sus interpretaciones en el contexto. También resultó desafiante para el docente, ya que, al finalizar la actividad, los estudiantes a menudo se cuestionaron sobre otras opciones no sugeridas en el documento. Además, la resolución de la actividad les permitió analizar la conveniencia no solo para el cliente, sino para la empresa, lo que fortaleció su comprensión de la relación entre consumidor y productor.

Conclusiones

La contextualización de conceptos a través de diversas situaciones despertó el interés de los estudiantes, lo que los llevó a involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje. Además, mostraron interés al proponer otras situaciones que podían modelarse de manera similar, como la venta de productos al por mayor con descuentos, ejemplificada en la Actividad 2 presentada en el documento.

Por otro lado, en los últimos tres años, las metodologías de aula enmarcadas en el proyecto han sido implementadas en diversos cursos de Matemáticas en los programas de Administración de Empresas y Administración Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira. Estas metodologías han permitido a los docentes observar un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes, fomentando no solo la comprensión de conceptos matemáticos, sino en el desarrollo de habilidades críticas y argumentativas. La tabla siguiente resume algunas conclusiones a las que llegaron los docentes.

Tabla 4

Conclusiones sobre la Implementación de la contextualización en Matemáticas.

Ítems presentados a los docentes	Respuestas de los docentes
Interés de los estudiantes	Los docentes reconocen que los estudiantes se muestran más interesados en los contenidos del curso en los microcurrículos, comparado con otras estrategias que priorizan la orientación formal de conceptos matemáticos. Esto se refleja, por ejemplo, en la lectura de material antes de las clases y las consultas sobre talleres de estudio propuestos.
Participación activa de los estudiantes en el aula. ¿Cómo ha sido el compromiso de los estudiantes con su proceso de aprendizaje?	Para los docentes se ha vuelto común que los estudiantes participen de las clases de manera más activa y consciente. Esto se evidencia, por ejemplo, en los casos en que los estudiantes proponen hipótesis diferentes en un contexto planteado para analizar los posibles comportamientos.
Propuesta de situaciones por los estudiantes y participación guiada de los docentes.	Los docentes también han encontrado que ciertas situaciones contextualizadas les permiten a los estudiantes realizar analogías con otras que son similares o que puedan ser estudiadas bajo los conceptos matemáticos vistos. Esto se debe, en gran parte, a que la mayoría de la población trabaja o ha trabajado en diversos medios. A su vez, ya que los estudiantes desde la experiencia pueden conocer las situaciones que proponen. Lo que compromete a los docentes a una planeación de clase, no desde la teoría, sino involucrando situaciones reales, cotidianas y significativas para los alumnos, que lleve a trascender la Matemática más allá de una fórmula, una ecuación o un algoritmo.
Fortalece la comprensión de la información en los estudiantes	Puesto que los contextos plantean elementos que son relevantes y en la mayoría de los casos conocidos por los estudiantes; los docentes encuentran que la implementación de estas estrategias en el aula les permite a los alumnos comprender los conceptos y procedimientos matemáticos estudiados. De igual manera, la aplicación de algunos procedimientos matemáticos les facilita a los estudiantes entender su sentido y aplicación.

Fortalece la toma de decisiones	Las situaciones planteadas permiten a los estudiantes comparar de manera efectiva los resultados que en otros casos quedarían en el ámbito de cálculos. Basados en el uso de conceptos matemáticos, los estudiantes logran identificar situaciones convenientes bajo hipótesis adecuadas, lo que resulta en una toma de decisiones a partir de información verificada. Además de las intenciones planteadas por los docentes en cada situación contextualizada, permite a los estudiantes analizar otras a partir de variaciones de la información dada.
Fortalecimiento de la relación docente – estudiante y estudiante – estudiante	La reiterativa implementación de situaciones contextualizadas en el aula, ha permitido a los docentes realizar una evaluación continua del proceso de aprendizaje de cada estudiante y del grupo en general. Las interacciones dentro del aula han contribuido a establecer un canal de comunicación entre estudiantes y docentes dentro y fuera de clase, porque se puede realizar por medio de asesorías personales, grupales tanto de manera presencial como mediada por recursos TIC.

Fuente: elaboración propia. 2024.

Referencias y bibliografía

- Carvajal-Olaya, P., Trejos-Carpintero, A. A., & Gordillo, M. I. (2017). Prácticas docentes que influyen positivamente en el desempeño académico de los estudiantes. *Memoria Séptima Conferencia Latinoamericana sobre al abandono en la Educación Superior, VII CABLES* (págs. 46-55). Córdoba, Argentina: Saino-Martín.
- Castro, W., Velasquez-Echavarría, H., & Lopez-Sora, J. (2021). Recursos Didácticos y Contextos Usados por Futuros Profesores de Matemáticas. *Bolema Boletim de Educação Matemática*, 432-458.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. *Educational Studies in Mathematics*, 111-129.
- Martinez-Padron, O. J. (2013). Las creencias en la educación matemática. *Educere*, 235-243.