

Factores que afectan el desempeño en Cálculo Diferencial en la Universidad Santo Tomás*

Sandra Perilla**

Harol Valencia***

Myriam Chacón****

Recibido: 28-05-2021

Aceptado: 16-06-2021

Citar como: Perilla, S., Valencia, H. y Chacón, M. (2022). Factores que afectan el desempeño en Cálculo Diferencial en la Universidad Santo Tomás. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 15(2), 37-68. <https://doi.org/10.15332/25005421.6624>

Resumen

Este artículo de investigación tiene por objetivo mostrar un análisis acerca de los factores académicos y no académicos que afectan a estudiantes de primer semestre de ingeniería de la Universidad Santo Tomás y su incidencia en el curso de Cálculo Diferencial. La metodología usada es de tipo cuantitativo con diseño no experimental y los instrumentos utilizados fueron las bases de datos del taller de refuerzo que ofrece el Departamento de Ciencias Básicas a los estudiantes de primer semestre, también la base de notas del curso de Cálculo Diferencial y la base de

* Resultados del proyecto de investigación “Estrategias de refuerzo, seguimiento y acompañamiento académico para fortalecer el aprendizaje en las Ciencias Básicas”.

** Universidad Santo Tomás, Colombia.

Correo electrónico: sandraperilla@usantotomas.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8039-5062>

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=hcVlHNsAAAAJyhl=es>

CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculaCv.do?cod_rh=0001059840

*** Universidad Santo Tomás, Colombia.

Correo electrónico: harolvalencia@usantotomas.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8388-876X>

Google Scholar: <https://scholar.google.com.co/citations?user=0xABqVsAAAAJyhl=es>

CvLAC: https://scienti.colciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculaCv.do?cod_rh=0001123700

**** Universidad Santo Tomás, Colombia.

Correo electrónico: myriamchacón@usantotomas.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4925-6368>

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=Rwsd4DYAAAJ>

CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculaCv.do?cod_rh=0000120738

formulario de caracterización del comité de acompañamiento estudiantil. Los resultados del estudio muestran que alrededor de un 78 % de los estudiantes reprobaban la evaluación diagnóstica en matemáticas que se desarrolla previo al curso de refuerzo, por esto se presentan los mayores problemas en los temas de potenciación, factorización y ecuaciones. Además, de los estudiantes que reprobaban el curso de refuerzo, el 46 % reprobaba el curso de Cálculo Diferencial. Al analizar los resultados de la prueba de salida del curso de refuerzo se evidencia que se logra aumentar el porcentaje de éxito en casi todos los temas reforzados; sin embargo, este porcentaje sigue siendo bajo. Se confirma también que factores como la edad y la ansiedad juegan un papel importante en la transición entre la educación media y la superior. En conclusión, diversos factores como la falta de conocimientos previos, edad, ansiedad ante las pruebas de evaluación inciden en el rendimiento académico. Por tanto, es necesario formular estrategias de refuerzo y acompañamiento estudiantil.

Palabras clave: rendimiento académico, educación superior, matemática, estándares curriculares, factores no académicos, cálculo.

Factors Affecting Performance in Differential Calculus at Universidad Santo Tomás

Abstract

This research article aims to show an analysis about academic and non-academic factors that affect first semester engineering students at Universidad Santo Tomás, and their impact in the course of Differential Calculus. The methodology used is quantitative with a non-experimental design and the instruments used were the databases of the reinforcement workshop offered by the Department of Basic Sciences to first semester students, as well as the grade base of the Differential Calculus course and the characterization form base

of the student support committee. The results of the study show that about 78% of the students fail the diagnostic assessment in mathematics that is developed before the reinforcement course, presenting the greatest problems in the topics of potentiation, factorization and equations. In addition, of the students who fail the reinforcement course, 46% fail the Differential Calculus course. When analyzing the results of the post-test of the reinforcement course, it is evident that the percentage of success is increased in almost all the reinforced subjects; however, this percentage is still low. It is also confirmed that factors such as lack of previous knowledge, age and test anxiety play an important role in the transition between secondary and higher education, and have an impact on academic performance. Therefore, it is necessary to formulate student reinforcement and support strategies.

Keywords: academic performance, higher education, mathematics, curricular standards, non-academic factors, calculus.

Fatores que impactam o desempenho no cálculo diferencial na Universidad Santo Tomás

Resumo

Este artigo de pesquisa tem por objetivo mostrar uma análise sobre os fatores acadêmicos e não acadêmicos que impactam os estudantes do primeiro período de Engenharia da Universidad Santo Tomás, Colômbia, e a incidência desses fatores especialmente no curso de cálculo diferencial. A metodologia empregada é do tipo quantitativa com método não experimental, e os instrumentos utilizados foram o banco de dados das aulas de reforço, que são oferecidas pelo Departamento de Ciências Básicas aos estudantes do primeiro período; banco de notas do curso de cálculo diferencial e banco de formulários de caracterização do comitê de acompanhamento estudantil. Os resultados do estudo mostram que aproximadamente 78% dos

estudantes reprovam na avaliação diagnóstica de matemática que é aplicada antes do curso de reforço, demonstrando maior deficiência nos assuntos de potenciação, fatorização e equações. Além disso, dos estudantes que reprovam no curso de reforço, 46% reprovam no curso de cálculo diferencial. Ao analisar os resultados da prova de conclusão do curso de reforço, fica evidenciado que é possível aumentar a quantidade de êxito em quase todos os assuntos reforçados, entretanto essa quantidade continua sendo baixa. Confirma-se também que fatores como a idade e a ansiedade se constituem em papel importante para a transição do ensino médio para o ensino superior. Conclui-se que diversos fatores como falta de conhecimento anterior, idade e ansiedade antes das provas de avaliação interferem no desempenho acadêmico. Portanto, faz-se necessário formular estratégias de reforço e acompanhamento estudantil.

Palavras-chave: desempenho acadêmico, Educação superior, matemática, padrões curriculares, fatores não acadêmicos, cálculo.

Introducción

Desde el aspecto académico, una variable que influye en la deserción académica es la reprobación de asignaturas en ciencias básicas, debido a las deficiencias en conocimientos previos asociados a las competencias básicas de la educación media. Sánchez y Muñoz (2014) mencionan que “el escaso interés y estimulación frente a los trabajos escolares, redonda en una exigua comprensión lectora en las disímiles áreas del conocimiento y la poca exegesis que se hace mucho más notoria especialmente en la solución de problemas matemáticos” (citado en Díaz-Pinzón, 2019, p. 34). Existen también aspectos no académicos como edad, el ambiente familiar y la ansiedad ante las pruebas evaluativas, los cuales afectan el desempeño de los estudiantes. Montes (citado en Díaz Peralta, 2008) afirma que “una etapa crítica en la trayectoria académica del

estudiante es la transición entre la educación media y la educación superior, inmediatamente después del ingreso a la institución” (p. 69). Allí, el estudiante debe asumir una responsabilidad individual frente a su proceso de aprendizaje y adaptarse a los diversos ámbitos institucionales relacionados con lo académico, cultural y social.

El Departamento de Ciencias Básicas (DCB) de la Universidad Santo Tomás, en pro del mejoramiento continuo de sus procesos académicos, ha implementado un sistema de caracterización y de alertas tempranas y permanentes entre el docente y el estudiante, el cual ha permitido reconocer e identificar desde ambas perspectivas las dificultades o problemáticas en relación con el desempeño académico. Se ha encontrado que algunos de los problemas que afectan el rendimiento académico de los estudiantes se basan en la “falta de conocimientos previos, métodos de estudio deficientes, complejidad en los temas y el no poseer hábitos y técnicas de estudio adecuados, además de la ansiedad ante las pruebas de evaluación” (Valencia y Millán, 2014). Específicamente, se ha identificado que los estudiantes no tienen buenas bases en matemáticas con las que puedan enfrentarse con éxito a sus primeros cursos de la educación superior. Al respecto, el Departamento adelanta, también para estudiantes de primer semestre, un taller de refuerzo en temas básicos de matemáticas que busca fortalecer algunos estándares básicos que son necesarios para que el estudiante se enfrente a cursos futuros de cálculo, física y química. Aunque se ve cierto avance en el fortalecimiento de estos estándares, este taller es insuficiente para reforzar los conceptos básicos en matemáticas y afianzar las competencias necesarias para el abordaje de los contenidos establecidos en los programas académicos por su corta duración. Esta problemática no es exclusiva de la Universidad Santo Tomás, los estudiantes que ingresan a la educación superior no cuentan con las competencias matemáticas necesarias, no poseen una técnica o hábito de estudio, esto puede presentar dificultad durante el proceso de transición entre la educación media y la educación superior. Algunos estudios que sustentan lo anterior son Rojas et ál. (2014) y Torres et ál. (2012).

Es necesario identificar y caracterizar las dificultades de los estudiantes en su proceso de aprendizaje y adaptación al ambiente universitario mediante la información proporcionada por el sistema de alertas tempranas y permanentes, y por las pruebas diagnósticas que implementa el DCB en su taller de refuerzo a los estudiantes neotomasinos. Se quiere mostrar con este artículo un análisis de los resultados obtenidos por el Departamento en relación con el taller de refuerzo en matemáticas realizado por los estudiantes de primer semestre de ingeniería, para establecer una relación también con algunos factores no académicos y examinar su incidencia en los resultados del curso de cálculo diferencial.

Metodología

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, se realizó un análisis estadístico de los datos recolectados mediante cuestionarios de caracterización y mediante las pruebas de entrada y de salida del taller de refuerzo en matemáticas realizadas por el DCB de la Universidad Santo Tomás a los estudiantes de Ingenierías; además, se comparan estos resultados con las notas del curso de cálculo diferencial. El diseño es no experimental, solo se hará un estudio de la realidad ya existente sin ninguna intervención adicional.

Como instrumentos para esta investigación se tomaron: las bases de datos del taller de refuerzo (pruebas diagnósticas de entrada, la prueba de salida y la nota final), las bases de las notas del primer corte y definitiva del curso de Cálculo Diferencial y la base del formulario de caracterización que diligencian los estudiantes neotomasinos (de primer semestre) durante el primer mes de clase. La muestra se toma de los estudiantes de primer semestre de las carreras de ingeniería, de los períodos 2017-II al 2018-II, que contaban con notas del taller y del curso de Cálculo Diferencial.

Las hipótesis sobre las cuales se enfoca el proyecto de investigación son:

- La mayoría de los estudiantes, cuando ingresan a la universidad, no cuentan con los estándares básicos en matemáticas necesarios para abordar los cursos en la educación superior.
- El taller de refuerzo en matemáticas que ofrece el DCB es útil pero no es suficiente para el desarrollo de estos estándares.
- La falta de conocimientos previos, ligados a estos estándares, afecta el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de cálculo diferencial.
- Existen factores no académicos de tipo individual, social y familiar que afectan el rendimiento de los estudiantes, los cuales influyen en la reprobación del curso de cálculo diferencial.
- Los estudiantes que reproban el primer corte del curso de Cálculo Diferencial presentan una mayor tendencia a reprobar el curso.

Resultados y discusión

Análisis resultados taller de refuerzo en matemáticas

Una forma de identificar los aprendizajes logrados por los estudiantes en la educación media es evaluar los conocimientos previos al inicio del taller de refuerzo en matemáticas que se le realiza a los estudiantes neotomasinos.

Este taller de refuerzo hace parte de la jornada de acogida que la universidad hace a los estudiantes neotomasinos, con una

intensidad de 32 horas distribuidas en dos semanas, en las cuales se estudian los temas: números reales, operaciones y propiedades (potenciación, radicación), expresiones algebraicas, polinomios, factorización y simplificación de fracciones algebraicas, ecuaciones lineales y cuadráticas.

El taller inicia con una prueba de entrada o prueba diagnóstica que consiste en un número determinado de preguntas que evalúan algunos estándares en matemáticas, los cuales serán reforzados en el taller como estrategia de nivelación para los estudiantes, como parte del proceso de acogida realizado por la universidad en la transición educativa.

Para estudiar si los estudiantes neotomasinos en su ingreso a la universidad cuentan o no con algunos estándares básicos en matemáticas se estudiaron los resultados que arrojan las bases de datos de los períodos 2017-II, 2018-I y 2018-II de los talleres de refuerzo que ofrece el DCB de la Universidad Santo Tomás.

Para desarrollar el estudio se tomaron las pruebas diagnósticas realizadas a la entrada y a la salida del taller de refuerzo en matemáticas y se clasificaron por eje temático, estándar curricular y pensamiento matemático, así mismo, se tomó como referencia a los estándares curriculares en matemáticas del Ministerio Nacional de Educación. Se filtran los estudiantes que presentaron la prueba de entrada y la prueba de salida al taller de refuerzo entre el periodo 2017-II a 2018-II y se obtuvo una muestra de 439 estudiantes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en la prueba de entrada y salida del taller de refuerzo según los temas evaluados.

Tabla 1. Resultados por contenidos de prueba de entrada y salida del taller de refuerzo

Contenido temático	Prueba de entrada				Prueba de salida			
	Respuestas correctas	%	Respuestas Incorrectas	%	Respuestas correctas	%	Respuestas Incorrectas	%
Operaciones con números reales (ONR)	224	51 %	215	49 %	261	59 %	178	41 %

Contenido temático	Prueba de entrada				Prueba de salida			
	Respuestas correctas	%	Respuestas Incorrectas	%	Respuestas correctas	%	Respuestas Incorrectas	%
Potenciación y radicación (PR)	168	38 %	271	62 %	214	49 %	225	51 %
Factorización (FAC)	116	26 %	323	74 %	278	63 %	161	37 %
Ecuación lineal (ECL)	212	48 %	227	52 %	354	81 %	85	19 %
Aplicaciones ecuaciones lineales (AECL)	263	60 %	176	40 %	212	48 %	227	52 %
Ecuación cuadrática (ECC)	76	17 %	363	83 %	150	34 %	289	66 %
Simplificación de expresiones algebraicas (SEA)	81	18 %	358	82 %	173	39 %	266	61 %
Geometría. (GEO)	137	31 %	302	69 %	131	30 %	308	70 %

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al tema de los números reales, el estándar curricular evaluado es si: el estudiante realiza operaciones de manera precisa y eficiente con números enteros, fraccionarios y decimales. De los 439 estudiantes que presentaron las pruebas se tiene que un 51% contestó correctamente la pregunta en la prueba de entrada y, después del taller de refuerzo, este porcentaje subió al 59%.

En el tema de potenciación y radicación se estudia si: el estudiante identifica la base y el exponente de una potencia y sus propiedades. Interpreta las potencias con exponentes fraccionarios y negativos, y realiza operaciones combinadas con ellas. Para este estándar el

porcentaje de éxito en la prueba de entrada es de tan solo 38%, luego del refuerzo sube a 49%.

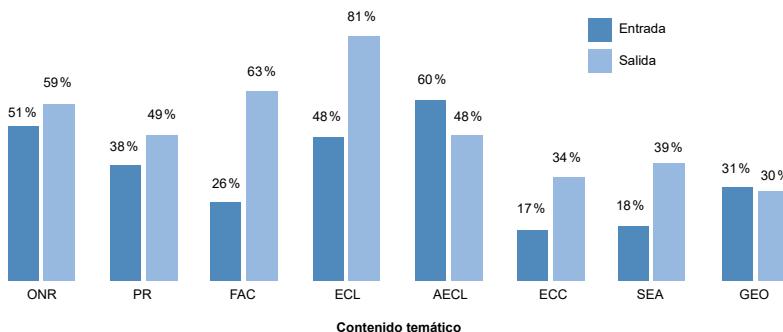
En el tema de factorización el estándar es: el estudiante desarrolla técnicas para factorizar polinomios. En la prueba de entrada, solo el 26% de los estudiantes contesta correctamente a la pregunta de factorización, luego del taller de refuerzo este porcentaje mejora considerablemente al 63%.

En el tema de ecuaciones lineales, en la parte operativa, se logra una mejoría con el taller de refuerzo, al iniciar el 48% de los estudiantes contesta correctamente la pregunta y luego del taller un 81% logra contestar correctamente. Sin embargo, en la resolución de problemas que involucren ecuaciones lineales, el porcentaje de éxito en la pregunta correspondiente disminuyó. Esto indica que el tiempo en el taller de refuerzo es insuficiente para alcanzar a trabajar la parte de modelación de ecuaciones lineales y cuadráticas, por otro lado, se evidencia que los estudiantes presentan problemas en la interpretación de los enunciados.

En el tema de ecuación cuadrática, a la entrada del refuerzo, solo un 17% de los estudiantes contesta correctamente la pregunta y, después del refuerzo, el porcentaje aumenta a 34%, sin embargo, este porcentaje sigue siendo bajo.

En cuanto a si el estudiante simplifica expresiones algebraicas haciendo uso de la factorización, solo el 18% de los estudiantes simplifica expresiones algebraicas racionales al inicio taller, después este porcentaje sube a 39%.

El porcentaje de éxito para el estándar: usa argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contexto matemático y en otras ciencias, prácticamente se mantiene estable, debido a que tampoco se alcanza a reforzar en el taller temas de geometría.

Figura 1. Comparación de porcentajes de respuestas correctas prueba de entrada y salida

Fuente: elaboración propia.

En conclusión, a partir de las pruebas de entrada y de salida del taller de refuerzo se evidencia que el porcentaje de estudiantes que responde correctamente a las preguntas de los estándares evaluados en general es bajo; los mayores problemas se presentan en los temas de potenciación, radicación, factorización, ecuaciones cuadráticas y simplificación de expresiones algebraicas.

El taller de refuerzo que ofrece el DCB aporta en el mejoramiento de la mayoría de los estándares que se evalúan, el avance es notorio en los estándares de factorización y las ecuaciones lineales, solo la parte operativa, más no la solución a problemas de aplicación de ecuaciones lineales.

En cuanto a la parte de geometría en el taller no se hace refuerzo y solo alrededor de un 30% de los estudiantes que ingresan contestaron correctamente las preguntas relacionadas con el tema. Los temas de ecuaciones cuadráticas y simplificación de expresiones algebraicas y geometría tienen todavía un porcentaje bajo de éxito en las pruebas.

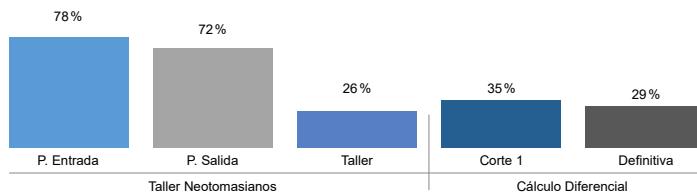
Por otro lado, es importante reflexionar acerca de las prácticas pedagógicas y cómo a través de ellas se logra que los estudiantes alcancen estas competencias. Como lo mencionan Valbuena Duarte et ál. (2021), “se hace necesario retroalimentar y hacer

procesos continuos de autoevaluación y planes de mejoramiento de las acciones de cada actor principal de la práctica y su aporte al desarrollo de estas competencias” (p. 20).

Análisis de resultados del taller de refuerzo versus resultado del curso de Cálculo Diferencial

Con la base de datos recopilada del taller de refuerzo a los estudiantes neotomasinos, entre los períodos académicos 2017-2 y 2018-2, se filtra y se compara la información de aquellos estudiantes que presentan una nota de la asignatura cálculo diferencial obteniendo una población de 402 estudiantes.

Figura 2. Porcentajes de reprobación



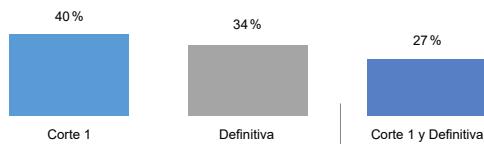
Fuente: elaboración propia.

En la figura 2 se muestran los resultados de los porcentajes de reprobación, en este caso el 78% de los estudiantes reprende la prueba diagnóstica aplicada al inicio del taller de refuerzo. A pesar de las 32 horas de refuerzo, el 72% reprueban la prueba de salida, la cual tiene un peso del 40% en la nota definitiva del taller, el otro 60% de la nota se obtiene a partir de actividades complementarias dentro y fuera del aula. Finalmente, el 26% reprueba el taller de refuerzo.

De los estudiantes que participaron en el taller y presentan nota del curso de Cálculo Diferencial, el 35% reprueba el primer corte académico, que corresponde al 35% de la nota definitiva del curso. Este porcentaje de reprobación disminuye a un 29% en la nota definitiva de cálculo diferencial, porcentaje que a pesar

de los esfuerzos del taller de refuerzo y las diversas estrategias implementadas por el DCB está por encima del porcentaje promedio de todos los espacios académicos (alrededor de un 15% en los últimos semestres).

Figura 3. Reprobación prueba de salida vs cálculo diferencial

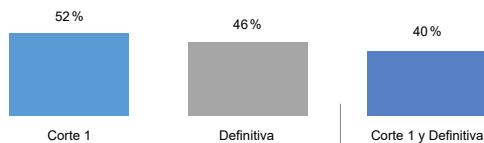


Fuente: elaboración propia.

En la base de datos se filtran las notas de aquellos estudiantes que reproban la prueba de salida junto con el primer corte, para obtener un total de 110 estudiantes, que corresponden al 40 %. Los estudiantes que no aprueban la prueba de salida y el curso de Cálculo Diferencial son 93, que corresponden al 34 %. Mientras que el 27 % reprende la prueba de salida, el primer corte y el curso de Cálculo Diferencial, como se observa en la figura 3.

Al tomar la base de datos definitivas del taller de refuerzo, se filtran los estudiantes que repreban el taller y se obtiene un total de 99 estudiantes; de estos, quienes perdieron el primer corte del curso de Cálculo Diferencial fueron 51, lo cual corresponde al 52 %. Y de los estudiantes que repreban el taller, los que repreban el curso de Cálculo Diferencial es un 46 %. Finalmente, quienes repreban el taller, el primer corte y el curso de Cálculo Diferencial son alrededor del 40 % (ver figura 4).

Figura 4. Reprobación taller vs. cálculo diferencial

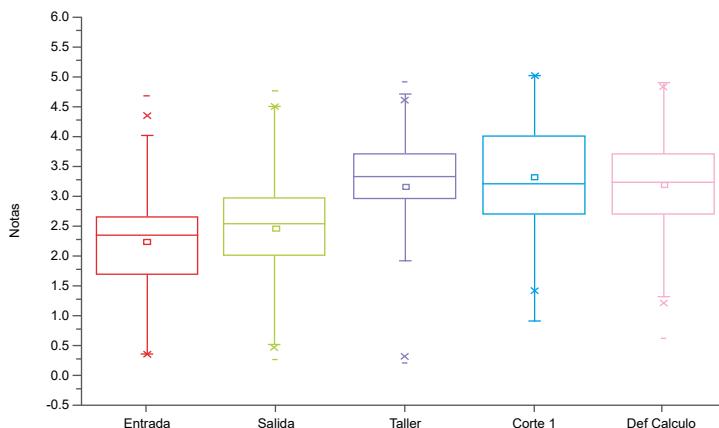


Fuente: elaboración propia.

Todo esto refuerza que el taller no es suficiente, además, que los estudiantes, a pesar de recordar y aprender los temas asociados a las competencias básicas requeridas en la formación universitaria, pueden presentar ansiedad ante la prueba de evaluación, poco interés en el taller, en el proceso de aprendizaje, falta de compromiso y responsabilidad, parámetros fundamentales en el aprendizaje autónomo en la educación superior.

En la figura 5 se comparan cinco categorías de la variable nota, las cuales muestran la distribución por notas de los estudiantes que asisten al taller de refuerzo (prueba de entrada, prueba de salida y nota definitiva del taller) y poseen notas del curso de Cálculo Diferencial (del primer corte y la nota definitiva) para los períodos 2017-2 al 2018-2. La gráfica se complementa con la tabla 2, en donde se indican los cuartiles Q1, Q2 (mediana), Q3, las notas máximas y mínimas junto con la nota media o promedio. En el diagrama de caja correspondiente a las notas de la prueba de entrada se observa una distribución asimétrica, la nota media o promedio es de 2.23 y el 50% de las notas se encuentran entre 1.7 y 2.7. El diagrama de la prueba de salida presenta una distribución simétrica con una nota promedio de 2.44, muy poca diferencia con la prueba de entrada, alrededor del 72% de las notas es menor a 3.0 lo que confirma nuevamente el alto porcentaje de reprobación de esta prueba después de tomar el taller de refuerzo.

Figura 5. Diagrama de cajas de las notas



Fuente: elaboración propia.

El diagrama de la nota del taller de refuerzo presenta menos dispersión que los diagramas de las pruebas de entrada y salida (ver figura 5). La nota promedio de taller es 3.16, esto se debe a las diversas actividades complementarias realizadas durante el taller de refuerzo, el 50 % de las notas se encuentran entre 3.0 y 3.7. En los tres diagramas correspondientes al taller de refuerzo se presentan notas atípicas inferiores, esto se debe al abandono del taller o la falta de esfuerzo de los estudiantes. El diagrama de caja correspondiente a las notas obtenidas durante el primer corte del curso de cálculo diferencial presenta una gran dispersión y asimetría, con una nota promedio de 3.3, esto se debe a la etapa de adaptación del estudiante durante las primeras 6 semanas de inicio. También influye la adaptación a la metodología del docente y la adquisición de la responsabilidad en las actividades académicas.

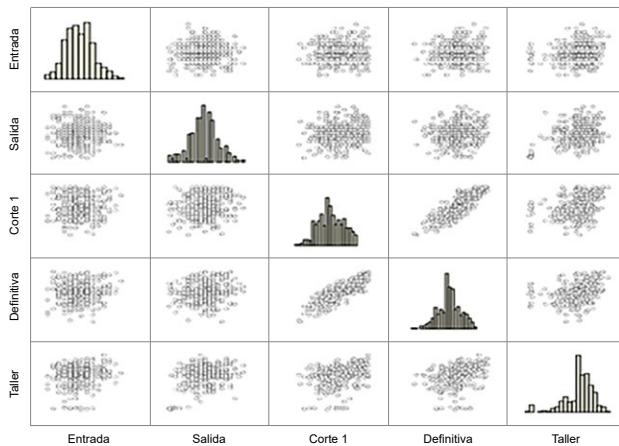
Tabla 2. Datos estadísticos

Variable	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo	Promedio
P. Entrada	0.3	1.7	2.3	2.7	4.7	2.23
P. Salida	0.3	2.0	2.5	3.0	4.8	2.44
Taller	0.2	3.0	3.3	3.7	4.9	3.16
Corte 1	0.9	2.7	3.2	4	5	3.33
Def. Cálculo	0.6	2.7	3.2	3.7	4.9	3.17

Fuente: elaboración propia.

Las notas definitivas del curso de cálculo diferencial presentan una menor dispersión que las notas del primer corte, con una nota promedio de 3.17, menor que la nota promedio del primer corte, solo el 25 % de las notas están por encima de 3.7 y el 25 % de las notas es inferior a 2.7, lo cual recuerda que el porcentaje de reprobación para los estudiantes que tomaron el taller de refuerzo es del 27 %. Las notas mínimas del taller, del primer corte y del curso de Cálculo se deben al abandono o cancelación del espacio académico. Con el fin de encontrar alguna relación entre las notas de la prueba de entrada, la prueba de salida y la nota del taller de refuerzo se construyen una matriz de dispersión, donde los resultados obtenidos se muestran en la figura 6.

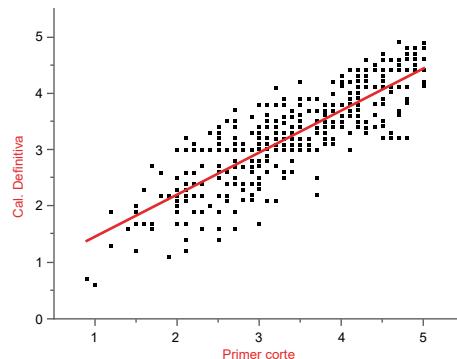
Figura 6. Diagrama de dispersión



Fuente: elaboración propia.

En el diagrama de dispersión se puede observar que no hay una correlación entre las notas de la prueba de entrada con las notas de la prueba de salida, no hay correlación entre la prueba de entrada y la nota del taller de refuerzo, tampoco hay correlación entre las notas de la prueba de entrada con las notas del curso de cálculo diferencial. Las notas de la prueba de salida no se relacionan con ninguna de las otras variables, lo mismo ocurre con las notas del taller de nivelación. Solo se presenta una correlación entre las notas del primer corte y las notas definitivas del curso de Cálculo Diferencial, la correlación es directa (positiva) y fuerte, en la figura 7 se muestra la recta de ajuste (o de regresión), el coeficiente de correlación es 0.708.

Figura 7. Diagrama de dispersión



Fuente: elaboración propia.

Estudio de la influencia de algunos aspectos no académicos en el rendimiento estudiantil

A lo largo del tiempo, el desempeño de los estudiantes se ha visto afectado por distintos factores y pareciera existir un consenso de que la lista de las causas del fracaso o del éxito escolar es amplia, ya que va desde lo personal hasta lo sociocultural, la mayoría de las veces, con una mezcla de factores personales y sociales (Torres Velázquez y Rodríguez Soriano, 2006). Motivo por el cual se tuvieron en cuenta los aspectos individuales, familiares y sociales para estudiar la incidencia de estos en el desempeño académico en el taller de refuerzo y en el curso de Cálculo Diferencial para los estudiantes neotomasinos. Los aspectos que se contemplan son: la edad, la ansiedad ante las pruebas de evaluación, el autocontrol, el tipo de colegio de donde proviene y el entorno familiar, esta información se obtiene del sistema de caracterización que realiza el DCB.

El análisis se realiza a una muestra de 292 estudiantes neotomasinos de la división de ingenierías que diligenciaron el formulario de caracterización y, luego, se filtran dependiendo la variable a estudiar. De acuerdo con la base de datos de la caracterización de los estudiantes en los períodos académicos 2017-2 al 2018-2, se presentan los siguientes resultados:

Relación de edad frente a los problemas de ansiedad

Según Chong González (2017) los estudiantes pasan por distintos procesos de cambio en su trayectoria universitaria: la transición entre el nivel medio superior y superior, adecuarse a un nuevo sistema que los prepara para el mercado laboral, pasar de ser adolescentes a jóvenes con mayores responsabilidades, entre otros. Muchas de estas situaciones impactan el aprendizaje de los estudiantes, debido al grado de madurez en el que se encuentra en su proceso de formación.

Se hace relevante indagar los rangos de edad de los estudiantes que toman el curso de nivelación para estudiar cómo puede estar influyendo en el desarrollo de las pruebas, ya que se genera cierta

ansiedad y presión ante las pruebas de evaluación. El factor de ansiedad juega un papel importante en el rendimiento académico.

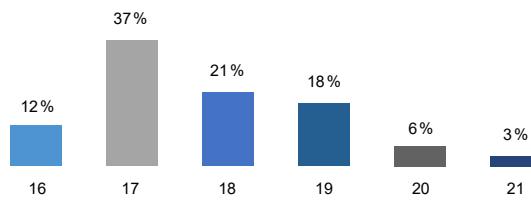
Los datos de la tabla 3 presentan el rango de edad de los estudiantes que asistieron al taller de refuerzo en los períodos académicos estudiados y su relación con el factor ansiedad.

Tabla 3. Relación edad - ansiedad

Edad (años)	Sí (n.º, %)	
16	20	11.9 %
17	62	36.9 %
18	36	21.4 %
19	31	18.5 %
20	10	6.0 %
21	5	3.0 %
22	2	1.2 %
25	1	0.6 %
Más de 26	1	0.6 %
Total general	168	100.0 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Relación edad - ansiedad



Fuente: elaboración propia.

La edad de los estudiantes neotomasinos que se inscribieron a los programas académicos de ingenierías se encuentra entre los 16 años y los 20 años, y unos pocos con edades superiores, como se observa en la tabla 3. Allí se tiene en cuenta únicamente a los estudiantes que dieron respuesta afirmativa a presentar problemas de ansiedad ante pruebas de evaluación.

En la figura 8 se logra observar que la mayoría de los estudiantes con edades entre los 17 y 19 años manifiestan problemas de ansiedad, generalmente esta sensación disminuye al pasar por el proceso de aprendizaje cuando el estudiante ha logrado una mayor seguridad y ha adquirido ciertas herramientas que lo ayudan a controlar la ansiedad.

Relación de la edad frente a situaciones de autocontrol

En la caracterización se establece un cuestionamiento frente al autocontrol, autoexigencia y responsabilidad en las actividades académicas de los estudiantes, con el fin de obtener información de la perspectiva que tienen los estudiantes de sí mismos frente a su proceso de formación. Las respuestas cualitativas se establecieron como buena, regular o mala. El total de los estudiantes que respondieron al cuestionamiento fue de 285, los cuales se clasificaron por edades y se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 4.

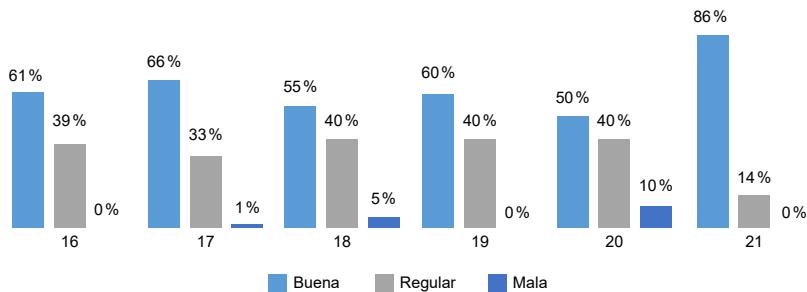
Tabla 4. Relación edad (años) - autocontrol

Edad (años)	16		17		18		19		20		21	
Buena	19	61 %	74	66 %	41	55 %	24	60 %	10	50 %	6	86 %
Regular	12	39 %	37	33 %	30	40 %	16	40 %	8	40 %	1	14 %
Mala	0	0 %	1	1 %	4	5 %	0	0 %	2	10 %	0	0 %
Total (285)	31		112		75		40		20		7	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 9 se observa que, en el rango de edad entre los 16 y los 20 años, un porcentaje entre el 34 % y 50 % manifiesta que su autocontrol, autoexigencia y responsabilidad en las actividades académicas no son óptimas para el aprendizaje autónomo e independiente.

Figura 9. Relación edad - autocontrol



Fuente: elaboración propia.

Según Garbanzo Vargas (2007) las percepciones de control se constituyen en la percepción del estudiante sobre el grado de control que se ejerce sobre su desempeño académico y pueden ser cognitivas, sociales y físicas. De igual forma, Pelegrina et ál. (2002) establecen tres fuentes de control: un control interno en donde el estudiante depende de sí mismo y se ve influenciado por su motivación, un control con los otros, cuando otros ejercen control sobre los resultados esperados del alumno y, por último, un control desconocido, cuando se desconoce de quien depende el resultado. Esto afecta sustancialmente la medida del desempeño académico en los estudiantes.

Relación situación universitaria frente al ambiente familiar

Dapelo et ál. (2013) sostiene que el clima social familiar es un indicador del rendimiento académico del alumno, puesto que la familia ayuda a la percepción compartida de las necesidades entre padres e hijos. Cuando estos últimos se desprenden del núcleo familiar y asumen una independencia, se ve reflejado en la actitud con la que el estudiante asume su proceso de formación. De igual forma, Guzmán y Pacheco (2014) encontraron que un 48% de los estudiantes de la población analizada en su investigación consideraba que la falta de comunicación en el interior del núcleo familiar es el principal factor que afecta al desempeño académico. Aun cuando el estudiante posee buena capacidad intelectual

y buenas aptitudes puede no estar obteniendo un rendimiento adecuado a causa de los aspectos mencionados anteriormente.

El análisis de los datos, obtenidos de la caracterización efectuada por el DCB, se presenta en la tabla 5 y muestra la relación entre a quien acude en situaciones de dificultad en su adaptación a la vida universitaria y el ambiente familiar del estudiante. Esto con la intención de encontrar una relación de confianza, cercanía y apoyo ante las necesidades o dificultades para adelantar sus estudios.

El cuestionamiento que representan los datos es “¿a quién acude si presenta problemas?” y “¿cómo considera su situación y ambiente familiar en relación con las necesidades para realizar sus estudios?” Por lo tanto, los valores cualitativos se estiman como bueno, regular o malo.

Tabla 5. Relación situación universitaria frente al ambiente familiar

Cuando tiene problemas ¿a quién recurre principalmente?	¿Cómo considera su situación y ambiente familiar con relación a sus necesidades para adelantar sus estudios?					Total		
	Buena, me permite dedicarme a mis estudios	Regular o mala, pero no interfiere con mi estudio	Regular o mala, interfiere seriamente con mi estudio					
Padres	127	51 %	10	25 %		0 %	137	47 %
Familiares	45	18 %	2	5 %	2	40 %	49	17 %
A nadie	40	16 %	19	48 %	2	40 %	61	21 %
Compañeros/ Amigos	33	13 %	7	18 %	1	20 %	41	14 %
Docentes	2	1 %	2	5 %		0 %	4	1 %
Total general	247	100 %	40	100 %	5	100 %	292	100 %

Fuente: elaboración propia.

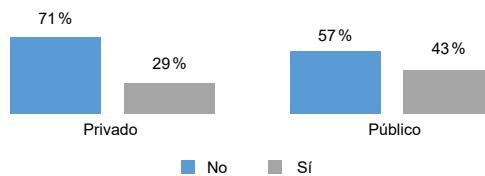
De los 292 estudiantes que contestaron el formulario de caracterización, el 84.6 % manifiesta tener una buena situación y ambiente familiar con relación a sus necesidades para adelantar sus estudios. De los estudiantes que tienen un buen ambiente familiar el 51 % acuden a sus padres cuando presentan problemas. De los

estudiantes que manifiestan tener un ambiente familiar regular o malo, alrededor del 40 % al presentar problemas o dificultades no recurren a alguien. Un ambiente familiar que estimule el placer por las tareas académicas, la curiosidad por el saber y la persistencia hacia el logro académico se relaciona con buenos resultados académicos. Las conductas democráticas de los padres influyen en la motivación académica de sus hijos de forma positiva (Garbanzo Vargas, 2007).

Relación del tipo de colegio frente a la adaptación de la vida universitaria

Los resultados obtenidos frente al estudio de la relación del tipo de colegio de donde proviene el estudiante neotomasino y la adaptación a la vida universitaria se observa en la figura 10 a continuación.

Figura 10. Relación del tipo de colegio frente a la adaptación de la vida universitaria



Fuente: elaboración propia.

A la pregunta ¿presentó alguna dificultad para adaptarse a la vida universitaria? el 71 % de los estudiantes que provienen de colegios privados manifiesta que no tienen dificultad teniendo en cuenta que la Universidad Santo Tomás es de carácter privado, mientras que la población proveniente de colegios públicos difiere muy poco en la adaptabilidad a la vida universitaria. Estos estudiantes en ocasiones pueden presentar deficiencias de tipo social que les dificulta la adaptación.

Según Dapelo et ál. (2013) hay ciertas habilidades sociales que determinan la adaptabilidad a la vida universitaria como, por ejemplo:

iniciar una conversación y mantenerla, formular una pregunta, participar, dar instrucciones, seguir instrucciones, ayudar a los demás, negociar, el autocontrol, defender los propios derechos, formular y responder a una queja, tomar decisiones, discernir sobre la causa de un problema, establecer un objetivo entre muchos otros. Las habilidades sociales son importantes para el logro de las actividades académicas en la universidad y un aspecto positivo en la formación integral del estudiante.

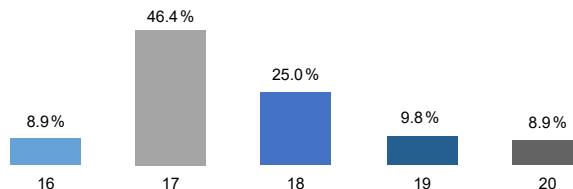
Análisis de la incidencia de los aspectos no académicos frente al desempeño en el taller de nivelación de estudiantes neotomasinos

El análisis se realiza a una muestra de 168 estudiantes que realizaron el taller de refuerzo y a su vez contestaron el formulario de caracterización. Se filtran aquellos que responden a las variables estudiadas.

Relación edad frente al desempeño de la prueba de entrada

Se busca identificar la relación existente entre la edad de los estudiantes y su desempeño ante la prueba de entrada. A continuación, en la figura 11 se observa la relación entre la edad y el porcentaje de reprobación de la prueba de entrada realizada al inicio del taller de nivelación.

Figura 11. Relación edad frente al porcentaje de reprobación de la prueba de entrada



Fuente: elaboración propia.

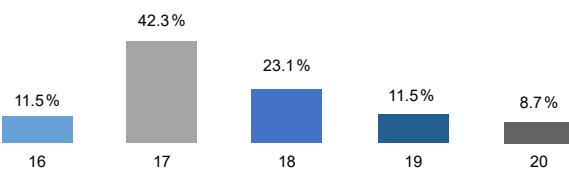
Los estudiantes con edades entre los 17 y los 18 años son los que mayor porcentaje de reprobación presentan, el cual corresponde al 71.4% de la población estudiada de quienes reprueban, esto

concuerda un poco con los datos obtenidos de la caracterización (ver figura 8) donde los estudiantes con dichas edades reconocen que tienen problemas de ansiedad ante las pruebas de evaluación. Este aspecto no académico puede ser quizás uno de los problemas que enfrentan los estudiantes.

Relación edad frente al desempeño de la prueba de salida

Se busca identificar la relación existente entre la edad de los estudiantes y su desempeño ante la prueba de salida. A continuación, en la figura 12 se observa la relación entre la edad y el porcentaje de reprobación de la prueba de salida realizada al finalizar el taller de nivelación. Esta prueba se realiza una vez se ha desarrollado el taller y los estudiantes han trabajado las temáticas que estructuran el taller en función de las competencias en matemáticas que los estudiantes deben fortalecer o nivelar, para abordar los contenidos que se estudiarán en el curso de cálculo diferencial durante el semestre académico.

Figura 12. Relación edad frente al porcentaje de reprobación de la prueba de salida



Fuente: elaboración propia.

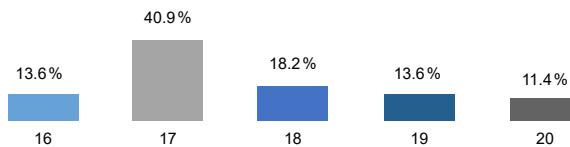
En la figura 12 se observa que el 65.4% que representa los estudiantes con edades entre los 17 y los 18 años corresponde al porcentaje de reprobación de la prueba de salida. Si bien, el porcentaje disminuye del 71.4% de reprobación en la prueba de entrada al 65.4% de reprobación de la prueba de salida, este valor (6%) es mínimo para lo que se esperaría mejorar al realizar el refuerzo de los temas del taller.

Análisis de la incidencia de los aspectos no académicos frente al desempeño en el curso de cálculo diferencial

Según Fernández et ál. (2007) una forma objetiva de medir el éxito de las asignaturas es a partir del número de aprobados. Al partir del análisis de los aspectos individuales que inciden en el rendimiento académico, se realiza el seguimiento de los estudiantes que toman el taller de refuerzo para identificar si hay alguna relación con su desempeño académico en el curso de Cálculo Diferencial. De esta manera se podrían diseñar estrategias que garanticen una mayor aprobación del curso, por medio del fortalecimiento de los contenidos y competencias establecidas en el taller. Se espera que, a través del refuerzo de las competencias básicas de matemáticas desarrollado en el taller, los estudiantes logren una mayor apropiación de los contenidos del curso de Cálculo Diferencial que tomarán en su semestre académico.

Izar Landeta et ál. (2011) comentan en su investigación la experiencia de otros autores frente al nivel en la educación media en México, en donde se dan índices muy altos de reprobación en la asignatura de matemáticas, hecho que es de carácter multidimensional y multifactorial, ante lo cual sugieren al menos dos propuestas para remediar tal problema: una es detectar a tiempo el problema de bajo aprovechamiento y actuar grupalmente en consecuencia; la segunda es implantar una cultura proactiva en relación con la parte humana, sensible y comprometida de los buenos profesores. Esto hace parte de los aspectos no académicos en los que se ha enfocado el proyecto. A su vez, la preocupación por el grado de reprobación de las asignaturas de ciencias básicas, particularmente en matemáticas, ha llevado al DCB a centrar sus esfuerzos en reforzar y fortalecer las competencias en matemáticas para apoyar el proceso de formación integral de los estudiantes. A continuación, se observa la figura 13 que relaciona la edad frente al porcentaje de reprobación del curso de cálculo diferencial.

Figura 13. Relación de la edad frente al porcentaje de reprobación del curso de cálculo diferencial

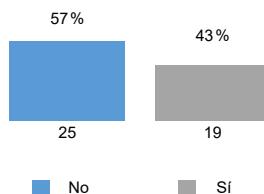


Fuente: elaboración propia.

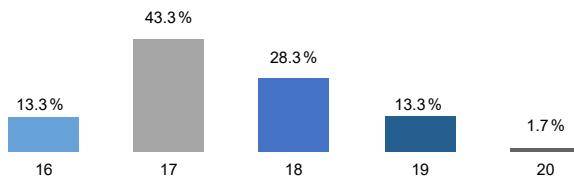
De la muestra de 168 estudiantes, 44 estudiantes reproban el curso. El valor porcentual más alto de reprobación es atribuido a los estudiantes cuyas edades se encuentran entre los 17 y 18 años. El grado de reprobación del curso se relaciona con el grado de reprobación de la prueba de salida del taller para dichas edades. Donde en el primer caso se evidencia un 40.9% y 18.2% en edades de 17 y 18 años respectivamente y en el segundo caso un 42.3% y 23.1% para la reprobación en la prueba de salida del taller de los estudiantes con 17 y 18 años respectivamente. Se puede inferir que los estudiantes en estas edades que pierdan la prueba de salida son factibles a que pierdan el curso de Cálculo Diferencial.

Además del aspecto demográfico de la edad, ¿podría estar afectando los problemas de ansiedad que se evidenciaron en la caracterización en el grado de reprobación del curso? Se hace interesante analizar si los estudiantes que reproban el curso manifiestan presentar problemas de ansiedad. En la figura 14 se observa la relación entre la ansiedad y el porcentaje de reprobación del curso de cálculo diferencial.

Figura 14. Relación problemas de ansiedad frente al porcentaje de reprobación del curso de cálculo diferencial



Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Relación edad, ansiedad y porcentaje de reprobación del curso de cálculo diferencial

Fuente: elaboración propia.

De la muestra de 44 estudiantes que reproban el curso, el 57 % de ellos manifiestan no presentar problemas de ansiedad ante las pruebas de evaluación y el 43 % sí. Aunque la diferencia no es amplia, sí es significativa para interpretar que los factores no académicos como la ansiedad, el autocontrol, las relaciones sociales y familiares pueden afectar el desempeño académico de los estudiantes. Si se filtran las variables, edad, ansiedad y porcentaje de reprobación del curso de Cálculo Diferencial se obtiene la figura 15.

Si se comparan las figuras 13 y 15 se puede corroborar que los estudiantes con edades entre los 17 y los 18 años que reproban el curso de Cálculo Diferencial reconocen que poseen problemas con el manejo de la ansiedad ante las pruebas de evaluación. Además, es consistente con la hipótesis de Beltrán (2015) quien considera que “la edad de ingreso a la universidad es un factor importante para explicar el rendimiento académico de los primeros ciclos, pues su impacto decrece en los ciclos más avanzados, es decir que cuanto mayor es el rango de edad, mayor es el rendimiento académico” (p. 23). Esto se observa en el análisis realizado frente a la relación de la edad con el grado de reprobación de la asignatura de Cálculo Diferencial, pues se observa que el porcentaje de reprobación decrece con el aumento de la edad de los estudiantes. Se asume una actitud más responsable y de interés por completar su proyecto de formación en las edades de mayor madurez.

La edad de los 17 años puede ser una etapa crucial en el rendimiento académico de los estudiantes, pues representa mayor grado de vulnerabilidad para la transición de la educación media a la educación superior, donde el joven asume un rol de autonomía

e independencia para su formación al interactuar ante situaciones desconocidas y en contextos no imaginados, los cuales pueden influir en su rendimiento escolar y en la adaptabilidad a la vida universitaria.

Conclusiones

En promedio, solo un 36% de los estudiantes que ingresaron a la universidad en los periodos estudiados cuentan con las competencias en matemáticas básicas requeridas para abordar los cursos en ciencias básicas, por lo que se presenta la mayor debilidad en los temas de potenciación, radicación, factorización, ecuaciones cuadráticas y simplificación de expresiones algebraicas.

Después del curso de refuerzo en matemáticas básicas, alrededor de un 50% logra adquirir estas competencias, lo que evidencia un mayor avance en los temas de factorización, ecuaciones lineales y simplificación de expresiones algebraicas.

El taller de refuerzo ayuda a mejorar en el desarrollo de las competencias en los temas estudiados, pero resulta ser insuficiente debido a que en algunos estándares el porcentaje de éxito sigue siendo bajo. Se evidencia además que se debe implementar en el taller de refuerzo sesiones de resolución de problemas y que resulta necesario repasar algunos conceptos de geometría.

Se concluye que el taller de refuerzo es una herramienta importante que permite identificar a los estudiantes en riesgo de reprobación, ya que alrededor de un 50% de los estudiantes que reprueba el taller también reprueba el curso de Cálculo Diferencial. Es necesario hacer un acompañamiento académico y no académico a estos estudiantes desde el inicio del semestre.

Una estrategia para apoyar la formación integral de los estudiantes desde la pedagogía es aportar herramientas didácticas

que potencialicen su dinámica de estudio, indagar en la motivación de los estudiantes para que aumente el interés por el aprendizaje autónomo e independiente, incentivar las tutorías académicas para facilitar la adaptabilidad al ambiente universitario y, de esta manera, lograr confianza y actitudes que contribuyan al rendimiento académico; así, reducir la afectación de los factores no académicos en el porcentaje de reprobación de las asignaturas, y por ende, la deserción académica.

Sobre los autores

Sandra Perilla. Matemática de la Universidad Nacional de Colombia, magíster en Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia, cuenta con diplomados en Manejo de ambientes virtuales de aprendizaje y en Producción de material audiovisual como estrategia didáctica. También, ha desarrollado cursos en elaboración de objetos virtuales de aprendizaje y didáctica multimedia. Docente del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Santo Tomás. Hace parte del Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CIM) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, de la línea de investigación Educación y Pedagogía de las Ciencias Básicas.

Harol Valencia. Físico de la Universidad Nacional de Colombia con estudios de maestría en Ciencias Física. Tiene formación en estrategias para el acceso, la permanencia, la graduación oportuna y factores que influyen en el abandono de la educación superior. Es autor del libro *Incertidumbre y tratamiento de datos experimentales* y de diversas publicaciones científicas y de divulgación. Ha recibido becas y reconocimientos durante su formación académica y ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales. Tuvo la mención de honor en la IV Conferencia sobre el Abandono en la Educación Superior por su trabajo “Estrategias para el acceso, la permanencia y la graduación estudiantil, a partir del diagnóstico y nivelación de las ciencias básicas”. Docente del Departamento de Ciencias Básicas de

la Universidad Santo Tomás. Hace parte del Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CIM) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, de la línea de investigación Educación y Pedagogía de las Ciencias Básicas.

Myriam Chacón. Química especialista en Agua y saneamiento ambiental, ha realizado estudios de actualización durante su experiencia en docencia universitaria tales como; formación curricular con enfoque en competencias y TIC para la innovación educativa, pedagogía en la educación superior, didáctica universitaria e investigación, entre otros. Autora del título *Análisis físico y químico de la calidad del agua* publicado en 2016.

Referencias

- Beltrán A., L. S. (2015). ¿Qué explica la evolución del rendimiento académico universitario? Un estudio de caso en la Universidad del Pacífico. *Investigación en educación*. Centro de investigación de la Universidad del Pacífico.
<http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/350/DD0915.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chong González, E. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 47(1), 91-108. <http://www.redalyc.org/pdf/270/27050422005.pdf>
- Dapelo B., Cabrera, K. González, T. y Lillo, F. (2013). Familia y universidad, contextos relevantes para un desarrollo integral. *Orientación Educacional*, 27(51), 31-43.
- Díaz Peralta, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción estudiantil. *Estudios Pedagógicos*, 34(2), 65-86. <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v34n2/art04.pdf>
- Díaz-Pinzón, J. E. (2019). Comparación entre las jornadas escolares y el resultado de las pruebas Saber 2017, en el municipio de Soacha, Cundinamarca. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 13(1), 31-43. <https://doi.org/10.15332/25005421/5458>

Fernández Rico, J. E., Fernández-Fernández, S., Álvarez, A. y Martínez, P. (2007). Éxito académico y satisfacción de los estudiantes con la enseñanza universitaria. *RELIEVE*, 13(2), 203-214. <https://ojs.uv.es/index.php/RELIEVE/article/view/4207/3815>

Garbanzo Vargas, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista educación*, 31(1), 43-63. <http://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf>

Guzmán, R., Lora, P. y Cecilia, M. (2014). Comunicación familiar y desempeño académico en estudiantes universitarios. *Zona próxima*, (20), 79-91. <https://www.redalyc.org/pdf/853/85331022008.pdf>

Izar Landeta, J., Cortés, Y., Berenice, C. y López Gama, H. (2011). Factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior en Rioverde, San Luis Potosí, México. *Revista de Investigación Educativa*, 12, 1-18. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283121721005>

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2015). *Estándares para la excelencia en la Educación*.

Montes, H. (2002). La transición de la educación media a la educación superior. Retención y movilidad estudiantil en la educación superior: calidad en la educación. *Calidad en la Educación*, (17), 269-276. <https://doi.org/10.31619/caledu.n17.420>

Pelegrina, S. G., Cruz García, M. y Casanova, F. (2002). Parenting styles and adolescents' academic performance. *Infancia y aprendizaje*, 25(2), 147-168. <https://doi.org/10.1174/021037002317417796>

Rojas, S. Suárez, S. y Parada, S. (2014). Presaberes matemáticos con los que ingresan estudiantes a la universidad. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 27 (pp. 1169-1175). <https://www.clame.org.mx/documentos/alme27.pdf>

Torres, J. de J. A., Fiagá, S. B. G. y Márquez, H. R. (2012). Búsqueda de soluciones a la deserción y la mortalidad en el área de matemáticas en el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 5(1).
<https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2012.0001.03>

Torres Velázquez, L. E. y Rodríguez Soriano, N. (2006). Rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios. *Enseñanza e investigación en psicología*, 11(2), 255-270. <http://colpos.redalyc.org/articulo.oa?id=29211204>

Valencia, H. Y. y Millán, D. A. (2014). Estrategias para el acceso, la permanencia y la graduación estudiantil, a partir del diagnóstico y nivelación de las ciencias básicas. *IV Conferencia el Abandono en la Educación Superior*. Medellín, Colombia. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1006>

Valbuena Duarte, S., Jiménez Ávila, M. A. y Jimenez Avila, W. (2021). Aportes de los actores de la práctica pedagógica al desarrollo de las competencias específicas en la licenciatura en matemática en formación virtual y presencial. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(2), 247-275.
<https://doi.org/10.15332/25005421.6114>

UDIES-USTA. (2018, 03 de julio). *VI Foro por la permanencia estudiantil y graduación oportuna*. Bogotá D. C., Colombia.

